

**AIZPILDA PRETENDENTS**

 **Pielikums Nr.2/ Annex no 2**

**ID Nr. / ID no LU CFI 2019/5/ERAF**

**ATKLĀTAM KONKURSAM “Rentgenstaru fotoelektronu spektroskopijas iekārta”**

**FOR OPEN TENDER “X-ray photoelectron spectroscopy system”**

**TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA UN**

**TEHNISKĀ PIEDĀVĀJUMA IESNIEGŠANAS FORMA**

*Iepirkums tiek veikts ERAF projekta Nr. Nr.:1.1.1.4/17/I/002 „Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta pētniecības infrastruktūras attīstība” vajadzībām*

## I Iekārtas nosaukums: Rentgenstaru fotoelektronu spektroskopijas iekārta / X-ray photoelectron spectroscopy system.

## II CPV kods: 38400000-9 - Fizikālo rādītāju pārbaudes instrumenti/ Instruments for checking physical characteristics

Papildus CPV kodi:*,* 38500000-0 - Pārbaudes un analīžu aparāti/ Checking and testing apparatus, 38900000-4 - *Dažādi vērtējuma un pārbaudes instrumenti/ Miscellaneous evaluation or testing instruments.*

## III Iekārtas piegādes un uzstādīšanas termiņš: 6 mēnešu laikā no līguma noslēgšanas.

## IV Par iekārtas tehniskās specifikācijas prasībām atbildīgais speciālists – Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta Spektroskopijas laboratorijas vadošais pētnieks Anatolijs Šarakovskis (kontaktinformācija atrodama: nolikumā un [www.cfi.lu.lv](http://www.cfi.lu.lv) sadaļā “Par institūtu” apakšsadaļā “Personāls”.

**1. Nenodefinētās prasības, preču zīmes un piegādājamo iekārtu stāvoklis**

Ja tehniskajās specifikācijās kāda preču tehniskā prasība nav definēta, tai ir jāatbilst minimālajām vispārpieņemtajām prasībām vai standartiem. Ja ir minētas preču zīmes vai piegādātāji vai ražotāji, tas ir jāsaprot kā atsauce uz pielīdzināmu vai augstāku kvalitāti. Līguma ietvaros piegādājamā(s) iekārta(s) nedrīkst būt lietotas, tajās nedrīkst būt iebūvētas lietotas vai renovētas daļas.

If some of technical requirements are not defined in the technical specification, it must comply with the minimum commonly accepted requirements or standards. If trademarks or suppliers or manufacturers are mentioned, this should be understood as referring to comparable or higher quality. The equipment (s) supplied within the framework of the contract shall not be used, they shall not have built-in used or renovated parts.

**2. Minimālās tehniskās prasības**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.p.k** | **Pasūtītāja prasības/ Contracting Authority’s requirements** | **Pretendenta piedāvājums/ tenderer’s offer**  |
|  | **XPS system – 1 (one) set** | **XPS sistēma – 1 (viens) komplekts** |  |
|  | ***Functionality*** | ***Funkcionalitāte*** |  |
|  | The instrument has to include following functionalities:1. X-ray photoelectron spectroscopy
2. Ultraviolet photoelectron spectroscopy
3. Depth profiling
4. Reflected electron energy loss spectroscopy
5. Handling and analysis of samples
6. Data analysis
 | Instrumentam jānodrošina sekojošā funkcionalitāte:1. Rentgenstarojuma fotoelektronu spektroskopija
2. Ultravioletā fotoelektronu spektroskopija
3. Dziļuma profilēšana
4. Atstaroto elektronu enerģijas zuduma spektroskopija
5. Paraugu apstrāde un analīze
6. Datu analīze
 |  |
| 1 | ***X-ray photoelectron spectroscopy*** | ***Rentgenstarojuma fotoelektronu spektrometrija*** |  |
| 1.1 | System must have monochromated microfocused Al Kα X-ray source | Sistēmai jābūt ar monohromatisko mikrofokusēta Al Kα rentgenstarojuma avotu |  |
| 1.2 | X-ray spot must be in the range at least from 200 µm up to 300 µm | Rentgenstarojuma punkta izmēram jābūt diapazonā vismaz no 200 µm līdz 300 µm |  |
| 1.3 | Lateral resolution of the imaging system must be at least 10 µm | Attēlveidošanas sistēmas laterālajai izšķirtspējai jābūt vismaz 10 µm |  |
| 1.4 | Minimum analysis area must be at least 20 µm x 20 µm | Minimālajam analīzes laukumam jābūt vismaz 20 µm x 20 µm |  |
| 1.5 | Large area intensity @ 1.0 eV resolution (FWHM) @ x-ray power 300 W must be at least 2 000 000 cps | Liela laukuma intensitātei pie 1.0 eV izšķirtspējas (FWHM) pie rentgenstarojuma jaudas 300 W jābūt vismaz 2 000 000 cps |  |
| 1.6 | Large area intensity @ 0.5 eV resolution (FWHM) @ x-ray power 300 W must be at least 20 000 cps | Liela laukuma intensitātei pie 0.5 eV izšķirtspējas (FWHM) pie rentgenstarojuma jaudas 300 W jābūt vismaz 20 000 cps |  |
| 1.7 | Electron beam energy analyser must have the range of at least 0 – 5keV | Elektronu enerģijas analizatoram jābūt ar diapazonu vismaz 0 – 5 keV. |  |
| 1.8 | Electron energy resolution measured for Ag 3d5/2 must be at least 0.50 eV (FWHM) | Elektronu enerģijas izšķirtspējai jābūt vismaz 0.50 eV (FHWM) mērījumam uz Ag3d5/2 |  |
| 1.9 | Charge neutralization of a sample must be realized by a combination of low energy electrons and low energy argon ions | Parauga virsmas lādiņa neitralizācija jānodrošina ar zemu enerģiju elektronu un zemu enerģiju argonu jonu kombinācija  |  |
| 1.10 | System must provide XPS, UPS, REELS and ARXPS techniques. | Sistēma nodrošina XPS, UPS, REELS un ARXPS mērīšanas veidus |  |
| 1.11 | Angle resolved measurements must be with minimum angular acceptance range of the analyser ≤6° | Leņķiskās atkarības mērījumiem jānotiek ar minimālu analizatora leņķisku akceptēšanas diapazonu ≤ 6° |  |
|  |  |  |  |
| **2** | ***Ultraviolet photoelectron spectroscopy*** | ***Ultravioletā fotoelektronu spektroskopija*** |  |
| 2.1 | Excitation source for UPS must be He(I) and He(II) | UPS ierosināšanas avotiem jābūt He(I) uz He(II) |  |
| 2.2 | Energy resolution for Ag at the Fermi edge must be better than 120 meV | Enerģijas izšķirtspējai Ag paraugam uz Fermi malas jābūt labākai par 120 meV |  |
| 2.3 | UPS sensitivity for Ag 4d maximum must be at least 1 000 000 cps | UPS jutībai jābūt vismaz 1 000 000 cps Ag 4d maksimumam |  |
|  |  |  |  |
| **3** | ***Depth profiling*** | ***Dziļuma profilēšana*** |  |
| 3.1 | Monoatomic Ar+ ion source having energy in the range of at least 500 eV to 4 keV must be provided | Jābūt nodrošinātam monoatomāram Ar+ jonu avotam ar enerģiju diapazonā vismaz no 500 eV līdz 4 keV |  |
| 3.2 | Cluster Ar+ ion source having energies in the range of at least 2 keV to 8 keV must be provided | Jābūt nodrošinātam klasteru Ar+ jonu avotam ar enerģiju diapazonā vismaz no 2 keV līdz 8 keV |  |
| 3.3 | The size of the sputtering spot must not exceed 0.5 mm | Iztvaicēšanas punkta izmērs nedrīkst pārsniegt 0.5 mm |  |
| 3.4 | Cluster size range must be at least 1 000 to 2 000 atoms per cluster | Jonu skaita diapazonam klasterā jābūt vismaz no 1 000 līdz 2 000 atomu/klasterā |  |
|  |  |  |  |
| **4** | ***Reflected electrons energy loss spectroscopy*** | ***Atstaroto elektronu enerģijas zuduma spektroskopija*** |  |
| 4.1 | Energy resolution measured for Ag must be at least 1 eV | Ag mērījuma enerģijas izšķirtspējai jābūt vismaz 1 eV |  |
| 4.2 | Sensitivity of the elastic peak measured for Ag must be at least 1 000 000 cps | Mērījumu jūtībai Ag paraugam jābūt vismaz 1 000 000 cps |  |
|  |  |  |  |
| **5** | ***Handling and analysis of samples*** | ***Paraugu apstrāde un analīze*** |  |
| 5.1 | The system must include a preparation chamber to allow fitting and operation of sample preparation components | Sistēmā jāiekļauj sagatavošanas kamera, kas nodrošina paraugu sagatavošanas komponenšu ievietošanu un to darbību |  |
| 5.2 | The system must include 2 (two) vacuum transfer vessels to allow for samples transfer from inert atmosphere or vacuum to the analysis area | Sistēmā jāiekļauj 2 (divas) vakuuma pārneses kameras, kas nodrošina paraugu pārnesi no inertas atmosfēras vai vakuuma uz analīzes kameru |  |
| 5.3 | A parking stage for at least 2 sample blocks must be provided | Jānodrošina paraugu novietošanas platforma vismaz diviem paraugu blokiem |  |
| 5.4 | Sample heating up to 725°C must be possible in both the analysis and the preparation chamber | Jānodrošina iespēja veikt paraugu sildīšanu vismaz līdz 725°C gan analīzes, gan sagatavošanas kamerā |  |
| 5.5 | Sample cooling up to -140°C must be possible in both the analysis and the preparation chamber | Jānodrošina iespēja veikt paraugu dzesēšanu vismaz līdz -140 oC gan analīzes, gan sagatavošanas kamerā |  |
| 5.6 | Navigation of the samples must be automated (software controlled) by 5-axes specimen manipulator (X, Y, Z, tilt and rotation) or equivalent system | Paraugu navigācijai jābūt automātiskai (programmatūras kontrolētai) ar 5-asu paraugu manipulatoru (X, Y, Z, liekšana un rotācija) vai ekvivalenta sistēma |  |
| 5.7 | The system must include a camera for acquiring images of sample holders before pump down for click-to-move navigation and analysis point selection or equivalent system | Sistēmā jāiekļauj kamera paraugu turētāju attēlu iegūšanai pirms paraugu ievietošanas vakuumā, lai varētu viegli realizēt navigāciju pa parauga virsmu un veikt analīzes punktu izvēli vai ekvivalenta sistēma |  |
| 5.8 | The system must include a CCD camera and microscope, having a variable field of view compatible with that of the analyser. | Sistēmā jāiekļauj CCD kamera un mikroskops ar mainīgu redzeslauku, kas savietojams ar analizatoru |  |
| 5.9 | 5 (five) standard specimen holders, 2 (two) multi-specimen holders, 1 (one) azimuthal rotation holder and 1 (one) holder for thicker samples must be included. System should provide analysis area ≥ 20 mm x 20 mm. Maximum sample height must be ≥ 10 mm. | Komplektācijā jāiekļauj vismaz 5 (pieci) standarta paraugu turētāji, 2 (divi) vairāku paraugu turētāji, 1 (viens) azimutālā rotācijas paraugu turētājs un 1 (viens) biezu paraugu turētājs. Sistēmai jānodrošina analīzes laukums ≥ 20 mm x 20 mm. Maksimālajam parauga augstumam jābūt ≥ 10 mm. |  |
| 5.10 | Acquisition parameters, stage control, spectrum and image acquisition, specimen microscope, x-ray source, sputtering and experiment processing must be fully controlled by computer  | Sistēmas kontroles parametri, pamatnes kontrole, spektru un attēlu iegūšana, paraugu mikroskops, rentgenstara avots, iztvaicēšanas process un eksperimentu apstrāde jābūt pilnībā kontrolējamiem ar datoru |  |
|  |  |  |  |
| **6** | ***Data analysis*** | ***Datu analīze*** |  |
| 6.1 | The software must support automated peak identification, target factor analysis, non-linear least squares fitting, principal component analysis, multiple background functions, multi-level peakfitting, automatic logging of important instrument parameters | Programmatūrai jānodrošina automātiska pīķu identifikācija, mērķa faktoru analīze, nelineāra mazāku laukumu pieskaņošana, pamatkomponentu analīze, vairākas fona funkcijas, daudzlīmeņu pīķu pieskaņošana, svarīgu instrumenta parametru automātiska reģistrācija |  |
| 6.2 | Report generation with direct output to Microsoft Word and Microsoft Excel must be supported | Jānodrošina atskaišu ģenerēšana ar tiešu izvadi uz Microsoft Word un Microsoft Excel |  |
| 6.3 | At least one acquisition software license and at least 3 processing software licenses must be provided | Jānodrošina vismaz viena sistēmas kontroles programmatūras licence un vismaz 3 apstrādes programmatūras licences |  |
|  |  |  |  |
| **7** | ***General technical issues*** | ***Vispārīgi tehniskie jautājumi*** |  |
| 7.1 | Analysis chamber must be made from mu-metal | Analīzes kamerai jābūt izgatavotai no mu-metāla |  |
| 7.2 | X-ray anode must be moveable so that a fresh area can be exposed to the electron beam without breaking the vacuum | Rentgena starojumu emitējošam anodam ir jābūt pārvietojamam attiecībā pret elektronu kūli bez vakuuma pārtraukšanas |  |
| 7.3 | The analysis chamber base pressure after baking and cooling of the system must be ~~≤ 5x10~~~~-10~~ ≤ 7x10-10 mbar  | Analīzes kameras pamata spiedienam pēc sistēmas izkarsēšanas un atdzesēšanas jābūt ~~≤ 5x10~~~~-10~~ ≤ 7x10-10 mbar |  |
| 7.4 | The supply scope includes all accessories needed for the operation of the instrument (appropriate vacuum system, gas cylinders (argon, nitrogen, helium) with appropriate reducers, a compressor, data station (PC) according manufacturer requirements | Piegādājamajā sistēmā jāiekļauj visi piederumi, kas nepieciešami instrumenta darbībai (atbilstoša vakuuma sistēma, gāzes baloni (argons, slāpeklis, hēlijs) ar atbilstošajiem reduktoriem, kompresors, darba stacija (PC) atbilstoši ražotāja prasībām |  |
| 7.5 | Installation and operations training must be performed by a manufacturer-certified engineer (an engineer of the local distribution partner or service provider, or a manufacturer engineer) | Uzstādīšana un sistēmas darbības apmācība jāveic ražotāja sertificētam inženierim (vietēja izplatīšanas partnera vai pakalpojuma sniedzēja, vai ražotāja inženieris) |  |
| 7.6 | Applications training (at least 3 days on-site plus at least 5 days at manufacturer site for at least two ISSP UL researchers) must be provided by a manufacturer applications scientist | Ražotājam jānodrošina praktiskā apmācība (vismaz 3 dienas pie Pasūtītāja, ka arī papildus vismaz 5 dienas pie ražotāja vismaz diviem LU CFI pētniekiem), ko veic ražotāja personāls |  |
| 7.7 | Bidder provided all technical parameters must be confirmed by official documentation (brochure, technical specification sheet or confirmation letter), which must be included in the tender documentation | Visiem Pretendenta norādītajiem tehniskajiem parametriem jābūt apstiprinātiem ar oficiālu dokumentu (brošūru, tehniskas specifikācijas lapu vai apliecinājuma vēstuli), kas jāiekļauj iepirkuma piedāvājuma dokumentācijā |  |
| 7.8 | Warranty: at least 24 months with at least one service maintenance visit per year (totally at least 2 service visits per warranty) | Garantija: vismaz 24 mēnešu garantija ar vismaz vienu servisa apkopes vizīti gadā (kopā vismaz 2 servisa vizītes garantijas periodā) |  |
| **8** | ***ADDITIONAL OPTION******[to be purchased from other sources according separate agreement/contract]*** | ***PAPILDUS OPCIJA******[tiks iegādāta no cita avota saskaņā ar atsevišķu vienošanos/līgumu]*** | **Pretendenta piedāvājums (EUR)/ tenderer’s offer (EUR)** |
| 8.1 | 3 years (3rd, 4th and 5th XPS system operation year) after warranty service support should be provided which would include:* at least one service maintenance visit per year (totally at least 3 service visits);
* coverage of spare parts (e.g. detector, filaments X-ray emitters and anodes, filter cartridge for water circuit, backing pump oil, gaskets, sublimation pump filaments);
* coverage of service repair works and system components/spares changed during these repair works.
 | Tiek nodrošināts 3 gadu (trešais, ceturtais un piektais XPS sistēmas darbības gadi) pēcgarantijas servisa atbalsts, kas ietver:* vismaz vienu servisa apkopes vizīti gadā (kopā vismaz 3 servisa vizītes);
* rezerves daļu (detektors, rentgenstarojuma emiteru kvēldiegi un anodi, filtra kārtridžs ūdens cirkulācijas sistēmai, eļļa pamatsūknim, blīves, sublimācijas sūkņa kvēldiegi un citu) nodrošināšanu un izmaksas;
* servisa remontdarbu un sistēmas komponenšu/rezervju nomaiņas remontdarbu laikā nodrošināšanu un izmaksas.
 |  |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 /*vārds, uzvārds/ /amats/ /paraksts/*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_, 2018.gada \_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*/ vieta/*

*\* Pretendents šo pieteikuma veidlapu var parakstīt Elektroniskās iepirkumu sistēmas lietotāja parakstu, reģistrējoties sistēmā un ielādējot dokumentu*

*\* The Tenderer can sign this application form with the signature of the Electronic Procureent System user by registering in the systemn and loading the document*