**Příloha č. 3 ZD**

**Příloha č. 1 kupní smlouvy**

### TABULKA TECHNICKÝCH PARAMETRŮ

**„KRYO SKENOVACÍ ELEKTRONOVÝ MIKROSKOP S FOKUSOVANÝM IONTOVÝM SVAZKEM A ZAŘÍZENÍM PRO PŘENOS VZORKŮ“**

**Interní evidenční číslo zakázky VZ 23/720 ÚMG**

Popis předmětu plnění:

Předmětem plnění je dodávka a instalace nového, dosud neužívaného, nerepasovaného, plně funkčního kryo skenovacího elektronového mikroskopu s fokusovaným iontovým svazkem a zařízením pro přenos vzorků, včetně veškerého nezbytného příslušenství, zaškolení obsluhy a záručního servisu.

Dodavatel TESCAN GROUP, a.s. tímto **čestně prohlašuje**, že **nabízený předmět plnění má veškeré technické vlastnosti a splňuje veškeré technické parametry uvedené v kupní smlouvě a v čl. 3.6 ZD výše uvedené veřejné zakázky**, když níže blíže specifikuje vlastnosti jím nabízeného předmětu plnění:

Absolutní minimální požadavky zadavatele na předmět plnění, tj. kryo skenovací elektronový mikroskop s fokusovaným iontovým svazkem a zařízením pro přenos vzorků, a jejich splnění dodavatelem:

**Kryo skenovací elektronový mikroskop s fokusovaným iontovým svazkem a zařízením pro přenos vzorků:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Výrobce:** | TESCAN GROUP, a.s. |
| **Typ:** | TESCAN AMBER GMU |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Požadovaná funkce či parametr:** | **Splnění parametru:** | **Hodnota parametru/funkce u předmětu plnění nabízeného účastníkem:** |
| 1.1 | Skenovací elektronový mikroskop se Schottky autoemisní katodou (garantovaná životnost min. 2 roky) | ANO | Zdrojem elektronů je Schottky field electron emitter, s životností min. 2 roky |
| 1.2 | Tubus mikroskopu musí být plně automatizován a řízen počítačem, bez jakýchkoli mechanických centrovacích ovladačů nebo prvků | ANO | Plně automatizovaný tubus řízený ovládacím SW mikroskopu bez mechanických apertur a centrovacích ovládacích prvků.  |
| 1.3 | Tubus mikroskopu nesmí vyžadovat aktivní vodní chlazení (chiller) | ANO | Tubus mikroskopu není chlazený vodou |
| 1.4 | Urychlovací napětí v rozsahu min. 50 eV – 30 kV | ANO | Elektronový mikroskop umožňuje práci v rozmezí 50 eV–30 keV urychlovacího napětí |
| 1.5 | Proud svazku v rozsahu min. 2 pA – 400 nA s kontinuální regulací | ANO | Proud ve svazku lze kontinuálně regulovat v rozsahu 2 pA–400 nA |
| 1.6 | Měření absorbovaného proudu (pA meter) | ANO | Mikroskop obsahuje Integrovaný pAmetr |
| 1.7 | 2x Integrovaná IR kamera pro pohled do komory | ANO | Mikroskop je vybaven dvěma integrovanými IR kamerami pro pohled do komory |
| 1.8 | Plynule nastavitelná rychlost skenování v rozsahu min. 20 ns - 10 ms/pixel | ANO | Rychlost skenování lze plynule nastavit v rozsahu 20 ns–10 ms |
| 1.9 | Celkový počet portů alespoň 20 | ANO | Komora mikroskopu má 20+ portů |
| 1.10 | Možnost práce v režimu vysokého vakua < 9x10 -3 Pa a nízkého vakua: 7 – 500 Pa | ANO | Mikroskop pracuje v režimech High vacuum < 9x10-3 Pa, nebo Low Vacuum 7 – 500 Pa |
| 1.11 | Nepřetržitá a automatická optimalizace el. svazku zajišťující minimální průměr svazku  | ANO | Nepřetržitá a automatická optimalizace el. svazku zajišťující minimální průměr svazku je dosažena pomocí systému In-Flight Beam Tracing, který je součástí ovládacího software mikroskopu. |
| 1.12 | Zorné pole >7 mm při pracovní vzdálenosti 6 mm | ANO | Mikroskop dosahuje mximálního zorného pole Maximum Field of View 7 mm při pracovní vzdálenosti =6 mm, a zorného pole >50 mm na maximální pracovní vzdálenosti |
| 1.13 | Technologie zpomalení svazku primárních elektronů při interakci s povrchem vzorku až o 5 keV | ANO | Beam Deceleration Modul pro zpomalení svazku primárních elektronů při interakci s povrchem vzorku až o 5 keV |
| 1.14 | Ovládací SW mikroskopu obsahuje modul, zobrazující v reálném čase všechny detektory v komoře a umožňuje přesnou a dynamickou simulaci pohybů uvnitř komory. Modul umožňuje uživateli zadat přesné rozměry vzorku a zabrání kolizím prostřednictvím aktivních varování a blokování pohybů v komoře mikroskopu. Součástí SW musí být i produkty třetích stran, jako je třeba cryo stage, cryo shield, integrovaný fluorescenční mikroskop atd. | ANO | Ovládací software mikroskopu (TESCAN Essence) obsahuje modul 3D Collision Model, který umožňuje přesnou a dynamickou simulaci pohybů uvnitř komory. Modul 3D Collision Model umožňuje uživateli zadat přesné rozměry vzorku a zabrání kolizím prostřednictvím aktivních varování a blokování pohybů v komoře mikroskopu. Součástí SW 3D Collision Model musí být I produkty třetích stran jako je například cryo stage, cryo shield, integrovaný fluorescenční mikroskop atd. |
| 1.15 | Ovládací SW mikroskopu musí podporovat potřeby “multi-user facility“ formou uživatelských účtů s definovatelným rozvržením pracovního prostředí pro různé aplikace. | ANO | Ovládací software mikroskopu TESCAN Essence podporuje možnost vice uživatelských účtů s vlastním nastavením, včetně definovatelného rozvržení pracovního prostředí. |
|  | Záložní zdroj napájení UPS, min. 2 kW | ANO | Systém je dodáván s UPS, 2 kW  |
| 1.16 | Motorizovaně ovládaný stolek v 5-ti osách (X,Y,Z,R,T), možnost kontinuálního naklápění stolku se vzorkem v rozsahu -60° to +90° a kontinuální rotací 360° | ANO | Specifikace motorizovaného stolku: Tilt range: compucentric, -60° to +90°, continuous rotation 360°Motorized, 5-Axis Compucentric Stage |
| 1.17 | Pojezdy stolku v rozsahu os minimálně X= 130 mm, Y= 130 mm, Z= 95 mm | ANO | Specifikace pojezdu stolku: X & Y axis travel range 130 mm, Z axis travel range: 96 mm |
| 1.18 | Mikroskop musí umožnit ukládat obrázky o rozměrech alespoň 16.000 x 16.000 pixelů | ANO | Mikroskop umožnuje ukládat obrázky o rozměrech až 16384 x 16384 pixelů |
| 1.19 | Mikroskop musí obsahovat předdefinované metody pro přípravu TEM lamel v kryogeních podmínkách pomocí metod on-grid lamela, waffle a lift-out). | ANO | Ovládací software mikroskopu (TESCAN Essence) obsahuje modul DrawBeam, který má předdefinované protokoly pro přípravu kryo TEM lamel pomocí metod on-grid lamella, waffle a lift-outa další běžné Aplikace. |
| 1.20 | Součástí mikroskopu musí být integrovaný cryo nanomanipulátor (X,Y,Z) s odečtem teploty, integorvaný v ovládacím SW. | ANO | TESCAN Nanomanipulator (XYZ) cryo |
| 1.21 | Mikroskop musí umožnit rozsah zvětšení alespoň 2 – 2.000.000x | ANO | Mikroskop umožňuje rozsah zvětšení alespoň 2 – 2.000.000x |
| 1.22 | Rozlišení min. 1.5 nm při 1 keV | ANO | 1.5 nm @ 1 keV (field-free) |
| 1.23 | Rozlišení min. 1.3 nm s použití Beam Deceleration | ANO | 1.3 nm @ 1 keV (with sample bias (BDM)) |
| 1.24 | Rozlišení min. 0.9 nm při 15 keV | ANO | 0.9 nm @ 15 keV (field-free) |
| 1.25 | Rozlišení min. 0.8 nm při 30 keV STEM | ANO | 0.8 nm @ 30 keV STEM (field-free) |
| 1.26 | Detektor sekundárních elektronů SE (Everhart-Thornley) | ANO | Everhart-Thornley chamber detector (E-T) |
| 1.27 | Motorizovaný výsuvný detektor BSE elektronů na bázi scintilačního krystalu, optimalizovaný pro použití při nízkém urychlovacím napětí primárního paprsku a vysoké rychlosti skenování umístěný v komoře mikroskopu | ANO | Low energy, scintillator type, retractable BSE with shutter(LE-BSE) |
| 1.28 | HADF R-STEM motorizovaný výsuvný detektor se čtyřmi segmenty pro akvizici signálu BF, DF, HADF, spolu s odpovídajícím držákem, který umožňuje současně upevnit 8 standardních mřížek TEM | ANO | Motorized, retractable SEM-STEM detector with four segments for Bright Field, Left and Right Dark Field and High Angle Dark Field acquisition of transmitted electrons, with low to high scattering angles, respectively. Supports up to 8 TEM standard grids and 6 pre-tilted holders for up to 12 lamella lift-out grids. |
| 1.29 | 2 detektory umístěné v tubusu mikroskopu umožňující detekci SE a BSE signálu  | ANO | In-column SE detector (MD)In-column axial BSE/SE detector (Axial) |
| 1.30 | Mikroskop musí obsahovat 2x GIS (gas injection system) pro depozici prekurzoru na bázi Pt a C | ANO | OptiGIS C, Pt |
| 1.31 | Koncept mikroskopu musí umožňovat do budoucna možnost instalace integrovaného fluorescenčního mikroskopu | ANO | Mikroskop umožní dodatečnou instalaci integrovaného fluorescenčního mikroskopu |
|  | **Iontový tubus (FIB) musí splňovat níže uvedené parametry:** |  |  |
| 1.32 | FIB musí být vybaven zdrojem iontů tekutého kovu Ga s minimální garantovanou životností 3 000 uAh  | ANO | Zdrojem iontů je Gallium liquid metal ion source, s životností min. 3000 µAh |
| 1.33 | FIB musí být schopen rozlišení ≤ 2,5 nm při 30 kV | ANO | 2.5 nm @ 30 keV |
| 1.34 | FIB musí být schopen regulovat proud svazku v rozsahu od ≤1pA do ≥100nA a musí obsahovat elektrostatický zaslepovač paprsku (beam blanker) s integrovaným měřidlem proudu svazku | ANO | Probe current: < 1 pA–100 nAFIB obsahuje elektrostatický zaslepovač paprsku (beam blanker) s integrovaným měřidlem proudu svazku |
| 1.35 | FIB musí být schopen pracovat při ≤ 500 eV a až 30 keV energie iontového paprsku | ANO | Ion beam energy range: 500 eV–30 keV |
| 1.36 | FIB musí být schopen skenovat na šířku zorného pole ≥ 1 mm při 10 keV v koincidenčním bodě FIB-SEM | ANO | Maximum field of view: 1 mm @ 10 keV |
| 1.37 | FIB musí být vybaven sadou alespoň 30ti clonek (apertur) různých velikostí.Posun na jednotlivé clonky se musí provádět automaticky pomocí piezomotoru z ovládacího sw. | ANO | Software piezo-driven strip with 30 appertures |
|  | **Mikroskop musí umožňovat práci v kryogenním režimu, tato výbava musí splňovat obsahovat:** |  |  |
| 1.38 | Kryogenní stolík pro použití v FIB-SEM mikroskopu. | ANO | Kryogenní stolík pro použití v FIB/SEM |
| 1.39 | Koncept chlazení musí být navržen tak, aby eliminoval vibrace samotného chladicího systému a neomezoval použití mikroskopu ve vysokém rozlišení. Chlazení stolíku musí být prováděno pomocí flexibilních měděných spojů. | ANO | Chlazení eliminuje vibrace chladícího systému a umožňuje zobrazení v režimu vysokého rozlišení, chlazení stolíku je zajištěno pomocí flexibilních měděných spojů |
| 1.40 | Rozlišení v cryo podmínkách (<-140°C) min 1.8 nm při 1 keV | ANO | 1.8 nm @ 1 keV under cryogenic conditions (-140°) |
| 1.41 | Stolík musí umožňovat dosažení teploty alespoň -140°C a nižší. | ANO | -140°C |
| 1.42 | Součástí dodávky musí být antikontaminační stínění v komoře mikroskopu umožňující vychlazení na teplotu alespoň -180°C a nižší | ANO | -180°C |
| 1.43 | Stolík musí mít funkci vypečení na alespoň +55°C. | ANO | +55°C |
| 1.44 | Stolík nesmí omezovat funkci decelerace elektronového svazku, pokud je součástí mikroskopu. | ANO | Stolík neomezuje funkci decelerace elektronového svazku  |
| 1.45 | Výměna kryogenního stolku za stolík pro pokojovou teplotu musí být možná uživatelsky. | ANO | Step by step guide for cryo-stage de/installation in control software including safety features |
| 1.46 | Součástí dodávky musí být upgrade stávající naprašovačky Leica EM ACE900 o kryogenní vakuový transfer. | ANO | Součástí nabídky je upgrade naprašovačky Leica EM ACE900 o kryogenní vakuový transfer |
| 1.47 | Součástí dodávky musí být pracovní stanice pro manipulaci se zmraženým vzorkem v tekutém dusíku. | ANO | Součástí dodávky je pracovní stanice Leica VCT pro manipulaci se zmraženým vzorkem v tekutém dusíku. |
| 1.48 | Pracovní stanice musí mít osvětlení pracovního prostoru (komory). | ANO | Pracovní stanice Leica VCT má osvětlení pracovního prostoru |
| 1.49 | Pracovní stanice musí mít automatické hlídání hladiny LN2 v komoře. | ANO | Pracovní stanice Leica VCT má funkci automatického hlídání hladiny kapalného dusíku v komoře. |
| 1.50 | Součástí dodávky musí být kryogenní vakuová transportní jednotka vzorků. | ANO | Součástí dodávky je vakuová transportní jednotka Leica VCT |
| 1.51 | Transportní jednotka musí umožňovat přenos vzorku mezi mikroskopem, naprašovací jednotkou a pracovní stanicí v chráněné atmosféře nebo ve vakuu a v kryogenních podmínkách. | ANO | Transportní jednotka Leica VCT umožňuje přenos vzorku mezi mikroskopem, naprašovací jednotkou a pracovní stanicí v chráněné atmosféře nebo ve vakuu a v kryogenních podmínkách |
| 1.52 | Transportní jednotka musí umožňovat zachování kryogenních podmínek a vakua po dobu nutnou k transferu mezi jednotlivými kroky přípravy vzorku. | ANO | Transportní jednotka Leica VCT umožňuje zachování kryogenních podmínek a vakua po dobu nutnou k transferu mezi jednotlivými kroky přípravy vzorku. |
| 1.53 | Součástí dodávky musí být dokovací jednotka (load lock) pro mikroskop i naprašovací jednotku kompatibilní s transportní jednotkou. | ANO | Mikroskop i naprašovací jednotka Leica ACE jsou vybaveny přírubou s dokovací jednotkou pro transportní jednotku Leica VCT |
| 1.54 | Koncept zařízení musí umožňovat rozšíření o další dokovací stanice pro jiné vakuove analytické přístroje, přístroje pro přípravu vzorků nebo glove box. | ANO | Systém umožňuje připojení dokovací jednotky na další kompatibilní analytické přístroje a glove box a poskytuje tak do budoucna možnosti rozšíření workflow o další zařízení |
|  | **Ovládání FIB/SEM** |  |  |
| 1.55 | PC pro ovládání SEM, HDD 2 TB, grafická karta, Windows 10 Pro, certifikát CE | ANO | High Performance PC (Intel Core i7 or equivalent, 16 GB RAM, 2 TB HDD, Nvidia GTX 1060 or equivalent, Windows 10 Pro 64- bit |
| 1.56 | 2x Monitor 32’’QHD | ANO | Součástí dodávky je 2x monitor 32” QHD |
| 1.57 | Software pro spojování jednotlivých SEM obrázků | ANO | Image SnapperEssence™ Image Snapper is a tool for creating panorama images by stitching several individual images covering rectangular, circular or polygonal areas of interest, or aligned along a line or a set of points. Image Snapper is supported by SEM auto functions such as focus, contrast and brightness for each frame, and simultaneous acquisition of multiple detector signals. |
|  | SW pro 3D tomografii FIB-SEM | ANO | FIB-SEM TomographyEssence™ FIB-SEM serial sectioning tomography module, for 3D image acquisition. Visualization software not included in this option. |
| 1.58 | Software pro přesné ovládání skenování a expozice vzorku FIB a SEM paprsky, umožňující nastavení expozičních obrazců přímo ve skenovacím okně ovládacího softwaru. Software dále umožní práci s více expozičními nastaveními (vrstvami), spouštění sekvencí více vrstev, a nabízí možnost pracovat s projekty. | ANO | DrawBeam AutomateEssence™ advanced DrawBeam patterning control software, which uses XY movements for multi-site or batch processing operations for FIB and SEM patterning automation over larger areas.Software pro přesné ovládání skenování a expozice vzorku FIB a SEM paprsky, umožňující nastavení expozičních obrazců přímo ve skenovacím okně ovládacího softwaru. Software dále umožní práci s více expozičními nastaveními (vrstvami), spouštění sekvencí více vrstev, a nabízí možnost pracovat s projekty. |
| 1.59 | SW pro záznam procesů *in-situ* a přípravě videa ve formátu .AVI | ANO | Sample ObserverEssence™ Sample Observer is a tool for recording in-situ processes from the SEM scanning window. Sample Observer acquires images at pre-defined time intervals, which can be recorded as individual images and/or video (.AVI video format). |
| 1.60 | SW pro segmentaci objektů v jednotlivých vrstvách a vizualizaci ve 3D, včetně přípravy videa | ANO | Tescan 3D Viewer (Volume Analysis)TESCAN 3D Volume Analysis is a software solution for importing, processing and rendering three-dimensional volumetric image data from FIB-SEM serial sectioning. Includes MRIOW dongle transportable licence. |
| 1.61 | SW pro poloautomatickou přípravu TEM lamel a cross section | ANO | AutoSlicerEssence™ semi-automated TEM lamella and cross-section preparation module. TESCAN AutoSlicer™ optimized for GaFIB systems automates the initial steps in the TEM sample preparation workflow: navigation to regions of interest, protective layer deposition, trench milling, polishing and the undercut to release the sample from the trench.  |
| 1.62 | SW pro korelaci dat ze světelné mikroskopie přímo ve skenovacím okně SEM a FIB | ANO | CoralEssence™ Coral is a software extension of the Positioner module which correlates data from light microscopy with data from the SEM. It is dedicated mostly to importing life science image file formats (e.g. \*.LEI; \*.ZVI), in order to overlay light and fluorescence images onto the scanning window to facilitate easy navigation to areas of interest previously identified by light or fluorescence microscopy. |
|  | **Ostatní požadavky** |  |  |
| 1.63 | Bezplatný upgrade ovládacího SW elektronového mikroskopu po dobu životnosti zařízení (alespoň 10 let po ukončení výroby), bezplatný update ovládacího SW elektronového mikroskopu 2x ročně.Ovládací SW musí být kompatibilní s podporovanou verzí Windows | ANO | Součástí dodávky je bezplatný upgrade ovládacího SW elektronového mikroskopu po dobu životnostizařízení (alespoň 10 let po ukončení výroby) alespoň 2x ročně. Ovládací SW je kompatibilní s operačním systémem WindowsU ovládacího SW je zaručena compatibility s případnou příští verzí Windows po ukončení podpory Windows 10 |
| 1.64 | Součástí plnění musí být I poskytnutí potřebných licencí v rozsahu a za podmínek stanovených v kupní smlouvě. | ANO | Ovládací software se poskytuje s příslušnými licencemi které umožňují funkcionality dle požadavků zadání. |
| 1.65 | Součástí předmětu plnění je také dodání a instalace mikroskopu v místě plnění a zaškolení pověřených zaměstnanců zadavatele oprávněným pracovníkem dodavatele v českém nebo anglickém jazyce k ovládání a obsluze mikroskopu, v nezbytném rozsahu a na náklady dodavatele. | ANO | Instalace mikroskopu včetně zaškolení proběhne v místě plnění volitelně v českém nebo anglickém jazyce. Školení bude probíhat v nezbytném rozsahu na náklady dodavatele. |
| 1.66 | Dodavatel poskytuje na dodávaný mikroskop (včetně veškerých součástí a příslušenství) záruku v délce min. 12 měsíců od data řádného předání, převzetí a instalace mikroskopu v místě plnění, včetně vedení evidence servisních zásahů. | ANO | Dodavatel poskytuje na dodávaný mikroskop (včetně veškerých součástí a příslušenství) záruku v délce min. 12 měsíců od data řádného předání, převzetí a instalace mikroskopu v místě plnění, včetně vedení evidence servisních zásahů |
| 1.67 | Dodavatel garantuje dostupnost placeného pozáručního servisu předmětu plnění a dostupnosti náhradních dílů po dobu nejméně 12 měsíců od dne skončení záruční doby. | ANO | Dodavatel garantuje dostupnost placeného pozáručního servisu předmětu plnění a dostupnosti náhradních dílů po dobu nejméně 12 měsíců od dne skončení záruční doby. |

Zadavatel upozorňuje účastníky, že v případě, že nabízené plnění nesplňuje zadavatelem shora uvedené technické vlastnosti a parametry (tj. v případě, že účastník ve shora uvedené tabulce uvede v části výběru odpovědi „ANO/NE“ odpověď „NE“, popř. ve sloupci „Hodnota parametru/funkce u předmětu plnění nabízeného účastníkem“ uvede údaj či informace, které budou v rozporu s požadavky zadavatele, nebo jeho závazné požadavky nebudou splňovat), nesplňuje nabídka účastníka zadávací podmínky a požadavky zadavatele a taková nabídka bude vyřazena a účastník bude vyloučen z další účasti v zadávacím řízení.

|  |  |
| --- | --- |
| V Brně, dne 23.4.2024 |  |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Podpis dodavatele1 |

1Při podání nabídky elektronickou formou, postačí zadavateli podpis Přílohy č. 3 ZD (přílohy č. 1 smlouvy) elektronicky tak, že účastník podá nabídku do elektronického nástroje <https://www.tenderarena.cz/profil/detail.jsf?identifikator=ustmolgen> pod svým jménem a heslem.