

Název veřejné zakázky:

Dodávka analytického rastrovacího elektronového mikroskopu s vysokým rozlišením vč. zařízení na přípravu vzorků pro projekt NTIS

Odůvodnění účelnosti veřejné zakázky dle ust. § 86 odst. 2 a § 156 odst. 1 písm. a) zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, v platném znění

Popis potřeb, které mají být splněny veřejné zakázky naplněny:

Veřejná zakázka je realizována v rámci projektu Nové technologie pro informační společnost (NTIS), CZ.1.05/1.1.00/02.0090, což je projekt financovaný prostřednictvím Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace z Evropského fondu pro regionální rozvoj.

Prostřednictvím této veřejné zakázky má být zajištěna dodávka analytického rastrovacího elektronového mikroskopu s vysokým rozlišením a zařízení na přípravu vzorků pro řešení výzkumného programu P4 Evropského centra excelence NTIS (Nové technologie pro informační společnost) Fakulty aplikovaných věd ZČU v Plzni. V tomto programu jsou pomocí plazmových technologií vyvíjeny unikátní nanostrukturní tenkovrstvé materiály s novými vlastnostmi. Strukturu a vlastnosti těchto materiálů je nezbytné důkladně testovat různými metodami. Analytický rastrovací elektronový mikroskop s vysokým rozlišením, ve spolupráci se zařízeními na přípravu vzorků, konkrétně umožní kvalitativní a kvantitativní lokální prvkovou, fázovou a strukturní analýzu včetně studia mikrostruktury a topografie vytvářených tenkovrstvých materiálů.

Popis předmětu veřejné zakázky:

Předmětem veřejné zakázky je dodávka analytického rastrovacího elektronového mikroskopu s vysokým rozlišením včetně zařízení na přípravu vzorků.

Zařízení se musí skládat z níže uvedených částí, musí splňovat následující minimální technické parametry a musí umožnit minimálně následující funkce:

1. Rastrovací elektronový mikroskop (FE-SEM) pracující v režimu vysokého vakua

- Elektronové dělo se Schottkyho emitorem ZrO/W s garantovanou životností minimálně 6 000 hodin, případně garance této provozní doby bez dalších nákladů v nabídkové ceně
- Stabilita proudu elektronového svazku lepší než 1 % po dobu minimálně 8 hodin
- Obrazové rozlišení:
 - režim SE (sekundární elektrony) při 30 kV – minimálně 1,0 nm
 - režim SE (při 1 kV) – minimálně 1,6 nm
 - režim BSE (zpětně odražených elektronů) při 30 kV – minimálně 3,0 nm
 - režim TE (procházejících elektronů) – minimálně 1,0 nm
- Rozsah zvětšení – minimálně 25x až 800 000x na standardní fotografii formátu 127 x 95 mm
- Rozsah urychlovacího napětí – minimálně od 0,1 kV do 30 kV (s krokem maximálně 0,1 kV)
- Proud elektronového svazku 1 pA – 200 nA (při 15 kV) a více než 300 nA (při 30 kV)

- Nezávislá regulace urychlovacího napětí a proudu sondy
- Automatické funkce:
 - automatické zaostření
 - automatická regulace stigmatizmu
- Detektory:
 - out-lens detektor SE
 - in-lens detektor SE
 - výsuvný polovodičový detektor BSE s minimálně 4 segmenty
 - vysunovatelný detektor procházejících elektronů (TE) se zobrazením ve světlém poli (BF) a temném poli (DF)
- Možnost současného snímání obrazů SE a BSE a také SE a TE při všech urychlovacích napětích
- Systém redukující případnou kontaminaci elektronové optiky ze vzorku - vymrazovací past
- Zorné pole minimálně 4 mm při zvětšení 25x
- Stolek pro vzorky – eucentrický typ s motorizací v 5 osách v rozsahu
 - osa X minimálně 100 mm
 - osa Y minimálně 100 mm
 - osa Z minimálně 35 mm
 - rotace 360°
 - náklon minimálně od -3° do 70°
- Předkomora pro výměnu vzorků o min. rozměrech – průměr 150 mm a výška 25 mm
- Plně automatický vakuový čerpací systém
- Vzorková komora musí být čerpána pomocí turbomolekulární vývěvy s rotorem uloženým v magnetických ložiscích a bezolejové primární vývěvy na hodnotu min. 10^{-4} Pa
- Prostor elektronového děla musí být čerpán iontovou vývěvou na hodnotu min. 10^{-7} Pa
- Apertura objektivové čočky nastavitelná do několika poloh se snadnou a jednoduchou výměnou při funkčním proudu elektronového svazku
- Infračervená kamera pro pozorování situace ve vzorkové komoře
- Faradayův pohárek pro měření proudu na vzorku
- Možnost pozorovat a ukládat obrazy o velikosti větší než 15 Mpixelů ve formátech TIFF, BMP a JPG
- Možnost získat 3D obrazová a kvantitativní topografická data o povrchu vzorku bez náklonu vzorku
- Ovládání všech parametrů SEM pomocí počítačového systému s příslušným softwarem (minimálně 1 (jedna) licence), plochý monitor minimálně 24'', DVD-RW, USB rozhraní a síťová karta

2. Energiově disperzní detektor (EDS)

- Hardware i software EDS plně integrovaný se SEM (ovládání EDS a SEM pomocí jedné myši a klávesnice)
- Použití detektoru s bezdusíkovým chlazením (technologie SDD „Silicon Drift Detector“)
- Plocha detektoru minimálně 30 mm²
- Rozlišení minimálně 129 eV (pro čáru K α Mn)
- Detekce prvků počínaje beryliem (Be) a dále
- Rychlost načítání vyšší než 300 000 cps („counts stored per second“)
- Vybavenost ovládacím počítačovým systémem se software (minimálně 1 (jedna) licence) podporujícím EDS spektrometr, analýzu a záznam dat a minimálně umožňujícím:

- snímání RTG spekter (kvantitativně i kvalitativně)
 - v bodě
 - na ploše celé zobrazené oblasti či na operátorem vybrané oblasti plochy
 - podél jakékoliv zvolené čáry
- určit prvkové složení operátorem vybraných prvků na zvolené ploše (minimálně 25 prvků současně)
- snímat úplné spektrum pro každý zobrazovací bod (pixel) ve zvolené oblasti na zvolené ploše s rozlišením minimálně 1024x1024 pixelů
- registraci elektronových obrazů
- automatickou a manuální kvalitativní analýzu (s automatickou identifikací čáry)
- modelování pozadí
- kvantitativní analýza
- bezstandardová analýza
- korekční systémy PROZA, ZAF a korekce matrice pro TEM tenké řezy
- sada standardů (minimálně 50 standardů kovů a minerálů)

3. Vlnově disperzní spektrometr (WDS)

- Vysoce citlivý systém s rozsahem energií minimálně 160 eV až 12 keV
- Automatické nastavení WDS s využitím informace z EDS
- Automatická WDS kalibrace
- Plná integrace WDS do software pracujícího s EDS, včetně automatické WDS validace identifikace EDS píků

4. EBSD systém – musí obsahovat následující části

- Specializovaná CCD kamera pro snímání obrazu s rozlišením minimálně 640x480 pixelů s rychlostí indexace větší než 600 fps
- Interface pro připojení k SEM umožňující ovládání SEM prostřednictvím EBSD systému
- Systém musí zajišťovat současné snímání map EBSD a map EDS (spektrální kvantitativní mapy obsahující úplné RTG spektrum pro každý pixel)
- Fosforové stínítko pro záznam obrazů EBSD
- Software (minimálně 1 (jedna) licence) umožňující:
 - snímání elektronových obrazů a EBSD
 - ovládání všech parametrů detektoru (integrace, „pixel binning“)
 - automatická indexace pomocí Houghovy transformace
 - typ mapování OIM
 - možnost prezentování EBSD dat v Eulerově prostoru (ODF, MODF)
 - možnost analyzovat vícefázové materiály (minimálně 4 fáze)
 - mapování hranic zrn s možností jejich rekonstrukce
 - identifikace fází (společně s analýzou EDS)
 - prezentace výsledků analyzované fáze

5. Systémy EDS, WDS a EBSD musí být vyrobeny jedním výrobcem a pracovat na stejné softwarové platformě

6. Modulární katodoluminiscenční systém (CL), umožňující spektrální analýzu katodoluminiscenčního efektu

- Achromatické parabolické zrcadlo pracující minimálně v rozsahu 200 až

2000 nm, včetně

- mechanismu pro zasunutí a vysunutí zrcadla z tubusu SEM motorizovaně
- systému přesného polohování ve 3 osách (X-Y-Z)
- příruby pro montáž k mikroskopu
- Pracovní vzdálenost (working distance) maximálně 15 mm
- Digitální systém pro ovládání elektronového svazku
- Možnost spektrální analýzy – monochromátor s ohniskovou vzdáleností minimálně 120 mm umístěný mimo mikroskop a opatřený:
 - minimálně 2 difrakčními mřížkami
 - minimálně 1 výstupem pro detektor
 - motorizovaným karuselem s filtry
- Nezbytný přechodový optický modul pro zavedení CL signálu do monochromátoru pomocí světlovodiče
- PMT detektor s min. rozsahem 200 až 850 nm
- Software pro ovládání systému s možností získání monochromatických CL obrazů (map) s minimálně 1 (jednou) licencí
- Adaptér pro montáž CL systému na komoru mikroskopu
- Možnost pozdějšího rozšíření o jiné typy spektrografů a detektorů pro hyperspektrální měření

7. Modulární zdroj RTG záření s polykapilární optikou pro SEM/EDS

- Zdroj RTG záření s mikrofokusací maximálně na průměr stopy 65 μm
- Kapilární optika a montážní adaptér na komoru mikroskopu
- Ovládací elektronika a napájecí zdroj
- Software pro nastavení provozních parametrů a ovládání clony RTG zdroje s minimálně 1 (jednou) licencí
- Software pro zpracování spekter, jejich vyhodnocení a kvalitativní a kvantitativní analýzu vzorků s minimálně 1 (jednou) licencí
- Adaptér pro montáž modulárního zdroje RTG záření na komoru mikroskopu

8. Systém pro přípravu vzorků technikou „ion-milling“

- Zdroj iontů Ar
- Typ se 3 elektrodami
- Urychlovací napětí minimálně od 0 do 6 kV
- Proud výboje minimálně od 0 do 500 μA
- Minimální velikost vzorku – průměr 50 mm, výška 25 mm
- Náklon vzorku v rozsahu 0 až 90°
- Řízení průtoku argonu pomocí hmotového průtokoměru
- Modul pro opracování řezu vzorkem („cross-section“)
- Integrovaný optický mikroskop pro pozorování stavu procesu
- Stolek pro vzorek kompatibilní s komorou SEM pro snadné přenášení vzorku

9. Systém pro dekontaminaci organických složek na povrchu vzorku

- Samostatný systém pro dekontaminaci vzorků pomocí UV záření a ozonu nebo obdobné řešení integrované v komoře mikroskopu
- Stolek pro vzorek kompatibilní s komorou rastrovacího mikroskopu pro snadné přenášení vzorku v případě samostatného dekontaminačního systému
- Možnost uložení vzorků pod vakuem v případě samostatného dekontaminačního systému

10. Systém pro přípravu vzorků na TEM aplikace

- Příprava vzorků pro TEM aplikace (tenké fólie) pomocí iontů argonu
- Řízení energie iontového svazku nastavováním urychlovacího napětí 0,1 až 8,0 kV
- Řízení rotace stolku se vzorkem nastavitelné od 1 do 6 otáček za minutu
- Držák vzorků kompatibilní s držákem vzorků TEM mikroskopu
- Zabudovaný mikroskop s funkcí zoom pro pozorování stavu procesu
- Velikost vzorku minimálně 2 mm v průměru
- Bezolejový vakuový čerpací systém

11. Systém pro přípravu vzorků naprašováním

- Naprašování uhlíkem a kovem Au
- Automatické nebo manuální ovládání
- Čerpaný pomocí turbomolekulární vývěvy
- Digitální nastavení výkonu a času naprašování
- Monitor pro sledování tloušťky naprašované vrstvy
- Sada spotřebního materiálu

Předmět veřejné zakázky musí být nový, plně funkční, kompletní a musí být vybaven plnohodnotným softwarem, aby bylo možné jeho plné využití.

Nedílnou součástí předmětu plnění je dodání Zařízení do místa plnění, instalace a montáž, kalibrace a uvedení do provozu včetně prověření bezchybné funkčnosti, technické dokumentace a uživatelských příruček (v českém nebo anglickém jazyce, v listinné nebo elektronické podobě), předvedení všech obligatorně požadovaných funkcí a parametrů. Předmět plnění musí být vybaven příslušným plnohodnotným softwarem včetně specifikovaného počtu licencí (při zajištění vzájemné kompatibility SW a HW).

Po řádném dodání Zařízení a řádné realizaci montáže dodaného Zařízení a jeho uvedení do provozu provede dodavatel zaškolení obsluhy zadavatele v rozsahu 40 (čtyřiceti) hodin pro 3 (tři) osoby (obsahovou náplní bude zvládnutí obsluhy předmětu plnění, všech jeho součástí a softwaru). S ohledem na složitost obsluhy Zařízení provede dodavatel bezplatně po 3 měsících od protokolárního předání a převzetí předmětu veřejné zakázky doplňující zaškolení členů obsluhy Zařízení v místě plnění veřejné zakázky a to v rozsahu 20 (dvaceti) hodin pro 3 (tři) osoby.

Popis vzájemného vztahu předmětu veřejné zakázky a potřeb zadavatele:

Realizace veřejné zakázky umožní dosažení stanovených cílů celého výzkumného programu P4 Evropského centra excelence NTIS, ve kterém jde zejména o využití moderních plazmových technologií pro přípravu unikátních nanostrukturních tenkovrstvých materiálů s novými mechanickými, fyzikálními i biologickými vlastnostmi a o navržení zcela nových plazmových systémů pro depozici vrstev a modifikaci povrchů. A právě lokální kvalitativní a kvantitativní prvková, fázová a strukturní analýza připravených tenkovrstvých materiálů společně se studiem jejich topografie a mikrostruktury je jednou z klíčových technik pro úspěšný vývoj nových materiálů.

Popis rizik souvisejících s plněním veřejné zakázky, která zadavatel zohlednil při stanovení zadávacích podmínek:

Rizika související s nerealizací veřejné zakázky, popř. snížením kvality veřejné zakázky, ohrožují naplnění cílů projektu Nové technologie pro informační společnost (NTIS) a nebude tak možná plnohodnotná činnost v rámci tohoto projektu a zadavateli mohou vzniknout značné škody. Tato rizika negativně ovlivní i plnění monitorovacích indikátorů. Prodlení s plněním veřejné zakázky může ovlivnit milník

projektu Nové technologie pro informační společnost (NTIS): Pořízení přístrojů a technologií a jejich uvedení do provozu (100 %) – 12/2014.

**Předpokládaný termín
splnění veřejné zakázky:**

Nejpozději 3. čtvrtletí roku 2014

**Popis alternativ
naplnění plánovaného
cíle a zdůvodnění**

Realizace dotčené části projektu Nové technologie pro informační společnost (NTIS) nelze dosáhnout jiným způsobem, nežli plněním této veřejné zakázky. Zadavatel považuje dosažení cíle prostřednictvím plnění této veřejné zakázky za nejefektivnější a nejhospodárnější způsob naplnění záměru projektu Nové technologie pro informační společnost (NTIS).

**Popis toho, do jaké míry
ovlivní veřejná zakázka
plnění plánovaného cíle:**

Díky plnění této veřejné zakázky dojde k velmi významnému doplnění a modernizaci stávajících laboratoří našeho pracoviště, a tím také k zásadnímu posunu v plnění výstupu P4-2, který je jedním ze základních předpokladů úspěšného plnění celého výzkumného programu P4 (viz další výstup programu P4: P4-3 Výzkum a vývoj nových materiálů)

**Další nepovinné
informace odůvodňující
veřejnou zakázku:**