

ODŮVODNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

s názvem

„RASTROVACÍ AUGEROVA MIKROSKOPIE - CEITEC MU“

vyhotovené podle § 156 zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách,
v platném znění (dále jen Zákon o VZ)

1. ODŮVODNĚNÍ ÚČELNOSTI VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

a) Popis potřeb, které mají být splněním veřejné zakázky naplněny

Zakázka „Rastrovací Augerova mikroskopie - CEITEC MU“ je zadávána a financována z Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace v rámci projektu „CEITEC – středoevropský technologický institut“, registrační číslo projektu CZ.1.05/1.1.00/02.0068. Jejím cílem je naplnění plánovaného účelu projektu, který společně připravují nejvýznamnější brněnské univerzity a výzkumné instituce, a to vybudování evropského centra excelence v oblasti věd o živé přírodě a pokročilých materiálů a technologií.

b) Popis předmětu veřejné zakázky

Předmětem veřejné zakázky je dodávka nové rastrovací Augerovy mikroskopie. Jedná se o kompletní systém pro charakterizaci povrchů pevných látek metodami rastrovací elektronové mikroskopie (SEM), Augerovy elektronové spektroskopie (AES), rastrovací Augerovy mikroskopie (SAM) a rastrovací elektronové mikroskopie se spinově polarizovanou detekcí sekundárních elektronů (SEMPA). Dodávka zahrnuje plně funkční technologický celek zahrnující kompletní vakuový systém sestávající z analytické, preparační a zakládací komory, chladič systému, elektronový tubus, elektronový spektrometr pro Augerovu elektronovou spektroskopii, analyzátor pro spinově polarizovanou detekci sekundárních elektronů a neutralizační/odprašovací iontový zdroj. Systém je dodán včetně kompletního řídicího elektronického systému, a ovládacího PC s OS Windows 7/8. Systém musí umožňovat rutinní analýzu všech typů pevných látek: kovů, polovodičů, oxidů a polymerů, a to i práškových vzorků. Systém musí být schopen provádět chemickou charakterizaci s vysokým laterálním rozlišením, prvkové a chemické zobrazování a mapování, hloubkové profilování.

c) Popis vzájemného vztahu předmětu veřejné zakázky a potřeb zadavatele

Realizace předmětu veřejné zakázky výrazně přispěje k naplnění potřeb zadavatele tím, že umožní vědeckým pracovníkům projektu CEITEC dosažení jejich vědecko-výzkumných cílů a úkolů v oblasti chemické analýzy různých druhů materiálů a struktur s rozlišením v jednotkách nanometrů pomocí Augerovské spektroskopie, čímž pomůže ke splnění cílů

výše uvedeného projektu.

d) Předpokládaný termín splnění veřejné zakázky

Předmět veřejné zakázky bude realizován na základě kupní smlouvy, jež bude s vítězným uchazečem uzavřena po jeho výběru v otevřeném řízení. Přístroj bude dodán do 8 měsíců ode dne uzavření kupní smlouvy mezi zadavatelem a dodavatelem. Projekt jako celek bude ukončen nejpozději do 31. 12. 2015.

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

Zadavatel spatřuje riziko zejména v prodlení se zadáním zakázky, čímž může být částečně ohroženy plánované cíle projektu CEITEC.

2. ODŮVODNĚNÍ POŽADAVKŮ NA TECHNICKÉ KVALIFIKAČNÍ PŘEDPOKLADY

Zadavatel dále nemá potřebu zdůvodnit zvláštní vymezení technických kvalifikačních předpokladů veřejné zakázky ve vztahu ke svým potřebám a k rizikům souvisejícím s plněním veřejné zakázky.

3. ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ OBCHODNÍCH PODMÍNEK

Zadavatel dále nemá potřebu zdůvodnit zvláštní vymezení obchodních podmínek veřejné zakázky ve vztahu ke svým potřebám a k rizikům souvisejícím s plněním veřejné zakázky.

4. ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK

Zadavatel dále zdůvodňuje vymezení technických podmínek veřejné zakázky ve vztahu ke svým potřebám a k rizikům souvisejícím s plněním veřejné zakázky. Zdůvodnění jednotlivých požadavků je uvedeno v příloze tohoto dokumentu.

5. ODŮVODNĚNÍ STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH A DÍLČÍCH HODNOTÍCÍCH KRITÉRIÍ A ZPŮSOBU HODNOCENÍ NABÍDEK

a) Zadavatel dále zdůvodňuje stanovení základních a dílčích hodnotících kritérií ve vztahu ke svým potřebám.

Zadavatel zvolil jako základní hodnotící kritérium nejnížší nabídkovou cenu, neboť při dodržení stanovených technických podmínek je toto kritérium dostatečnou zárukou výběru kvalitní nabídky za nejnížší cenu.

V Brně, dne 6. 11. 2014

MASARYKOVA UNIVERZITA
Středoevropský technologický institut
Kamenice 753/5, 625 00 Brno


JUDr. Pavel Vacek

právník CEITEC MU

Příloha č. 1 - odůvodnění vymezení technických podmínek

**Příloha č. 1 - PODROBNÉ ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK
„RASTROVACÍ AUGEROVA MIKROSKOPIE - CEITEC MU“**

Základní požadavky zadavatele

Předmětem dodávky je kompletní systém pro charakterizaci povrchů pevných látek metodami rastrovací elektronové mikroskopie (SEM), Augerovy elektronové spektroskopie (AES), rastrovací Augerovy mikroskopie (SAM) a rastrovací elektronové mikroskopie se spinově polarizovanou detekcí sekundárních elektronů (SEMPA). Dodávka zahrnuje plně funkční technologický celek zahrnující kompletní vakuový systém sestávající z analytické, preparační a základní komory, chladicí systém, elektronový tubus, elektronový spektrometr pro Augerovu elektronovou spektroskopii, analyzátor pro spinově polarizovanou detekci sekundárních elektronů a neutralizační/odprašovací iontový zdroj. Systém je dodán včetně kompletního řídicího elektronického systému, a ovládacího PC s OS Windows 7/8. Systém musí umožňovat rutinní analýzu všech typů pevných látek: kovů, polovodičů, oxidů a polymerů, a to i práškových vzorků. Systém musí být schopen provádět chemickou charakterizaci s vysokým laterálním rozlišením, prvkové a chemické zobrazování a mapování, hloubkové profilování.

| Požadované technické a funkční vlastnosti | | Požadovaná hodnota | Zdůvodnění parametrů |
|---|---|--------------------|---|
| Umístění v čistém prostoru | Všechny součásti dodávaného zařízení jsou kompatibilní s laboratorními prostory třídy čistoty 100 000. | ANO | Základní požadavky na umístění přístroje do nově zbudovaných centrálních laboratoří CEITEC. |
| Pracovní prostředí | Systém v plné konfiguraci je kompatibilní s umístěním v atmosférických podmínkách v prostředí s kontrolovanou teplotou 22°C ± 1,5°C a vlhkostí 50 % ± 10 % dosažené pomocí klimatizace. Kolísání těchto podmínek v zadaném rozsahu nemá žádný vliv na správnou funkci přístroje. | ANO | |
| Rozměry zařízení | Měřicí jednotka je vybavena vlastním tlumícím systémem a bude umístěna na betonový blok o velikosti 250 x 350 centimetrů čtverečních. | ANO | |
| | Maximální půdorysné rozměry operačního pultu a HW, umístěného ve vlastních nosných rámech, nepřesahují 200 x 350 centimetrů čtverečních. Operační pult bude umístěn mimo betonový blok. | ANO | |
| Obecný popis | Systém je vybaven analytickou komorou, preparační komorou a základní komorou pro rychlé vkládání vzorků bez porušení vakua. Analytická a preparační komora musí být vybaveny zařízením pro čerpání, pro měření a sledování tlaku a jsou vzájemně oddělené ventily. | ANO | Základní požadavky na vakuový systém tak, aby umožňoval spolehlivé měření všech vzorků v prostředí vakua a nedocházelo ke kontaminaci vzorku. |
| Čerpání | Předčerpávací jednotky pro turbomolekulární vývěvy budou umístěny v servisní místnosti mimo vlastní laboratoř podle zadaného plánu. V případě, že čerpací systém obsahuje olejovou vývěvu, pak čerpací systém je vhodným způsobem zajištěn proti vniku olejových par do vakuových komor v případě poruchy/nefunkčnosti turbomolekulární vývěvy. | ANO | |

| | | | |
|-------------------------------------|--|-----|---|
| Vypékání systému | System je navržen na vypékání do teploty 150 °C; součástí dodávky je i plně funkční vypékač systém - tepelně izolační obal, topná tělesa, zdroje, programovatelné procedury vypékání, pojistné interlocky. | ANO | |
| Základní tlak | V analytické a preparační komoře jsou zabezpečeny podmínky velmi vysokého vakua (UHV). Tlak v analytické a preparační komoře po vypékač proceduře a ochlazení musí být nižší než 3e-10 mbar. | ANO | |
| Analytická komora | Tloušťka stěny komory je minimálně 30 mm. Uvnitř je magnetický štít z Mu-metalu. Geometrie přírub umožňuje po natočení vzorku pomocí manipulátoru měření metodami SAM, SEMPA, příp. EBSD (EBSD není součástí dodávky). Komora je čerpána iontovou vývěvou (min. 400 l/s) a titanovou sublimační vývěvou. Předčerpání zajišťuje turbomolekulární vývěva (min. 250l/s). Komora obsahuje 5 přírub pro uživatelská rozšíření. | ANO | |
| Preparační komora | Preparační komora obsahuje manipulátor s možností ohřevu vzorku do 1500 °C pomocí ohřevu proudem ve vzorku a 900 °C pomocí radičního ohřevu. Komora obsahuje 8 přírub pro uživatelská rozšíření. Rozměry a poloha přírub budou specifikovány po uzavření smlouvy s dodavatelem. Čerpání pomocí iontové vývěvy 120 l/s a titanové sublimační vývěvy. Přídavné čerpání turbomolekulární vývěvou pro vyšší plynovou zátěž s čerpací rychlostí >250l/s. Měření tlaku pomocí měrky s thoriovaným vláknem. | ANO | |
| Zakládací komora | Zakládací komora slouží k založení vzorků a jejich následný transport do analytické komory bez porušení vakua. Zakládací a analytická komora jsou vzájemně odděleny ventilem a interlockem. | ANO | |
| Zakládání vzorků | Procedura výměny vzorku trvá méně než 30 minut. | ANO | |
| Transport vzorků | Součástí zakládací komory je transportní systém pro zavedení vzorku do preparační komory. System obsahuje okénka pro pohodlnou manipulaci a přírubu pro radiční ohřev vzorku. | ANO | |
| Zásobník vzorků | Analytická komora je vybavena zásobníkem pro dočasné uložení minimálně 12 ks držáků se vzorky. | ANO | |
| Základní specifikace | System je vybaven manipulátorem vzorku s čtyřosou manipulací (X, Y, Z a náklon) umožňující regulované ohřívání vzorku do 750 K. | ANO | Požadavky na minimální velikost vzorku, na přesnost manipulátoru a rozsah teplot, při kterých musí systém spolehlivě pracovat. Vyšší teploty jsou důležité pro přímé monitorování zněň, ke kterým dochází za těchto teplot. |
| Rozsah os | Rozsah manipulátoru je v osách XYZ je minimálně 10x10x10 mm, náklon minimálně ± 60 °. | ANO | |
| Přesnost nastavení polohy/stabilita | Manipulátor lze dovybavit odečítáním polohy a chlazením vzorku do teploty < 50 K | ANO | |
| Velikost vzorku | Maximální velikost vzorku je 12 x 15 x 4 mm ³ včetně. | ANO | |
| Držák vzorků | Držák vzorku disponuje minimálně čtyřmi elektrickými kontakty, k vzorku je možné připojit také dva impedančně přizpůsobené vodiče s konektory pro přenos vysokých frekvencí do 6 GHz nejméně. | ANO | |
| Základní specifikace | Elektronový tubus plně kompatibilní s UHV vybaven autoemisní katodou (např. typy Thermal Field Emitter, Field Emission Gun) o energiovém rozsahu 100 eV až 30 keV. | ANO | Elektronový tubus slouží jako zdroj elektronů pro Augerovskou spektroskopii a současně umožňuje zobrazování vzorku v |
| Laterální rozlišení | Rozlišení < 3 nm při energii elektronů 15 keV, < 13 nm při energii elektronů 1 keV při pracovní vzdálenosti 3 mm, vše při proudu ve stopě 1 nA a při pracovní vzdálenosti <8 mm. Rozlišení měřeno metodou 20 % - 80 %. | ANO | |

| | | | |
|----------------------------------|---|-----|--|
| Proud ve stopě | Proud ve stopě minimálně 50 nA při energii 15 keV a rozlišení 12 nm a 28 nA při energii 3 keV a rozlišení 18 nm. Rozlišení měřeno metodou 20 % - 80 %. | ANO | různých režimech a při velkých zvětšeních. |
| Detekce sekundárních elektronů | Systém obsahuje detektor sekundárních elektronů integrovaný v elektronovém tubusu. | ANO | |
| | | | |
| Základní specifikace | Hemisférický elektronový spektrometr pro Augerovu elektronovou spektroskopii a rastrovací Augerovu mikroskopii. | ANO | Analyzátor pro metodu pro Augerovu spektroskopii je klíčovou součástí přístroje, použitý princip jeho činnosti do značné míry předurčuje specifické aplikační schopnosti celého přístroje. |
| Laterální rozlišení | Rozlišení < 6 nm při energii elektronů 10 keV, < 10 nm při energii elektronů 5 keV při proudu elektronů 1 nA, rozlišení měřeno metodou 20 % - 80 %. | ANO | |
| Detekce | Celková rychlost načítání pulzů je > 70 Mcps (Mega counts per second) pro minimálně 7 kanálů s proměnnou vstupní clonou. | ANO | |
| Drift obrazu | Velikost driftu obrazu <10 nm/10 hod. Zařízení umožňuje řízenou kompenzaci driftu. | ANO | |
| Tlak při měření | Při měření čistého vzorku je tlak <3e-10 mbar | ANO | |
| Rozlišení analyzátoru | Počet detekovaných pulsů > 420 kcps bez pozadí při parametrech elektronového svazku: proud ve stopě 5 nA s energií elektronů 5 keV; pro vzorek: Ag, čára 352 eV, 0,5 % rozlišení a menší. | ANO | |
| | | ANO | |
| Požadavky na neutralizaci | Neutralizaci je možno provádět pomocí iontů s energiemi minimálně od 10 eV do 5 keV, ovládáno pomocí SW. | ANO | Neutralizace je důležitá pro měření nevodivých vzorků, iontový zdroj může alternativně sloužit pro hloubkové profilování metodou Augerovy spektroskopie |
| Rozvod plynu | Součástí dodávky je i systém rozvodu plynu a jeho dávkování do iontového zdroje. Dodávka obsahuje také diferenciální čerpání zdroje. | ANO | |
| Požadavky na iontové odprašování | Systém umožňuje hloubkové profilování pomocí iontového odprašování s energií iontů 1 - 5 keV a proudovou hustotou > 2 mA / cm ² , minimální proud 100 nA pro 15 eV, ovládáno pomocí SW. | ANO | |
| | | ANO | |
| Základní specifikace | Systém umožňuje spinově polarizovanou detekcí SEM pro zobrazování orientace magnetických domén založeným na principu Spin Polarised Low Energy Electron Diffraction. Systém je plně kompatibilní s podmínkami UHV. | ANO | Detekční systém pro spinově polarizovaný SEM je rovněž důležitou součástí přístroje umožňující měření magnetických vlastností vzorků. |
| Rozlišení | Rozlišení při zobrazení v modu SEMPA je <50 nm. | ANO | |
| Drift obrazu | Velikost driftu obrazu <10 nm/10 hod. Zařízení umožňuje řízenou kompenzaci driftu. | ANO | |
| Požadavky na detektor | Součástí dodávky je (čtyřkanálový) detektor pro současné měření dvou vzájemně ortogonálních směrů s analýzou ve více směrech (realizovanou např. rotací detektorů). | ANO | |
| | | | |
| Standardní testovací vzorky | Součástí dodávky je i sada vzorků pro kalibraci přístroje. Demonstrace předepsaných parametrů proběhne na testovacích vzorcích, které zajistí dodavatel, pokud není výslovně uvedeno jinak. Demonstrací vzorky jsou součástí dodávky. | ANO | Nutné příslušenství pro práci s přístrojem. |
| Chladicí systém | Systém bude dodán s kompatibilním uzavřeným oběhovým chladicím zařízením pro chlazení SEM tubusu, včetně bezpečnostních prvků zamezujících poškození přístroje. | ANO | |
| Zavzdušnění komor | Systém je přizpůsoben k zavzdušnění všech komor dusíkem z centrálního rozvodu (čistota 4.0). Akceptovanými systémy pro připojení rozvodu plynu k aparatuře jsou Swagelock a ISO KF. | ANO | |

| | | | |
|----------------------------|--|-----|---|
| Počítač | Součástí dodávky je počítač(e) s ovládacím a měřícím software, který slouží k ovládání systému a měření a je vybaven dvěma monitory s uhlopříčkou min 24" a rozlišením min 1920x1200 bodů . Datastanice na platformě Windows 7/8 má dostatečný výkon pro kontrolu HW, SW a práci v běžných SW (MS Office, AutoCAD, Adobe - nejsou součástí dodávky). | ANO | |
| Řízení systému a měření | Řídící datový systém umožňuje řízení a automatický záznam důležitých přístrojových parametrů. | ANO | |
| Vyhodnocení dat | Vyhodnocovací software umožňuje zpracování Augerových spekter. Vyhodnocení dat musí být současně přístupné také na nejméně třech dalších počítačích mimo počítač měřící. | ANO | |
| Bezpečnost systému | Přístroj obsahuje bezpečnostní opatření chránících přístroj, vakuový systém a elektroniku před vážným poškozením v případě přerušení dodávky elektrické energie, poruše vodního chlazení a vakuového čerpacího systému. | ANO | |
| Plánování experimentu | Systém umožňuje plánování experimentů a analytických procedur pro automatizaci měření. | ANO | |
| Kalibrační procedury | Software musí obsahovat procedury pro kalibraci osy energie analyzátoru a dalších parametrů nezbytných pro spolehlivou funkci zařízení a vyhodnocení měřených dat. Systém obsahuje procedury na určení transmisní funkce spektrometru nebo transmisní funkce měřené na dodávaném přístroji. | ANO | |
| Náhradní díly | Součástí dodávky je sada náhradních dílů na 1 rok obvyklého provozu a souprava základních nástrojů pro práci s přístrojem a jeho údržbu. | ANO | |
| Nástroje | Součástí dodávky přístroje je sada nástrojů pro práci se vzorky, držáků vzorků a základní spotřební materiál sloužící k připevňování vzorků všech typů. | ANO | |
| | | | |
| Dodávka/ instalace | Součástí dodávky jsou transportní náklady, sestavení na pracovišti, připojení k pracovním médiím, demonstrace a verifikace garantovaných parametrů na místě instalace. Instalace přístroje v nových čistých prostorech centrálních laboratoří CEITEC proběhne v rozmezí let 2014 - 2015. Dodávka proběhne nejpozději 10 měsíců od podepsání smlouvy, nebude-li dohodnut pozdější termín z důvodu nepřipravenosti místa instalace. Přesný termín dodávky bude dodavateli avizován minimálně 2 měsíce dopředu. | ANO | Dodávka přístroje, instalace, školení a budoucí servis. |
| Inspekce u dodavatele | Součástí dodávky je inspekce zařízení dvěma osobami objednatele v místě výroby po dobu dvou dnů (8 hod/den), při které bude ověřeny základní funkce systému. Součástí inspekce je ověření parametrů přístroje - splnění akceptačních testů v místě výrobce. | ANO | |
| Technická podpora a servis | Technická podpora a servis se v záruční době řídí standardními podmínkami a proběhne do 20 pracovních dnů od nahlášení poruchy. | ANO | |
| Záruka | Dodavatel poskytuje záruku v délce nejméně 12 měsíců od data převzetí. | ANO | |
| Dokumentace | Součástí dodávky jsou návody a uživatelské příručky dodané v elektronické verzi v anglickém jazyce. Dodávka obsahuje tištěnou verzi uživatelské příručky s popisem základního ovládáním přístroje. | ANO | |