

ODŮVODNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

s názvem

„DODÁVKA KOMPLEXU DEPOZIČNÍCH ZAŘÍZENÍ PRO 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 „**Dodávka komplexu depozičních zařízení pro 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 následujícího přístrojového vybavení, které bude dodáno jako celek.

Vakuová napařovací aparatura – předmětem je dodávka ultra-vakuového systému pro napařování tenkých vrstev pomocí zdrojů ohříváných elektronovým svazkem a to včetně instalace, uvedení do provozu a zaškolení obsluhy. Cílem zadavatele je pořídit přístroj splňující níže požadované parametry.

Vakuová naprašovací aparatura – předmětem je dodávka ultra-vakuového systému pro depozici tenkých vrstev pomocí magnetronového naprašování a to včetně instalace, uvedení do provozu a zaškolení obsluhy. Cílem zadavatele je pořídit přístroj splňující níže požadované parametry.

c) Popis vzájemného vztahu předmětu veřejné zakázky a potřeb zadavatele

Realizace předmětu veřejné zakázky výrazně přispěje k naplnění potřeb zadavatele tím, že podstatně rozšíří možnosti výzkumných skupin v oblasti přípravy tenkých vrstev. Pomocí zařízení budou připravovány magnetické multivrstvy vykazující GMR/MTR jevy, syntetické antiferromagnety, vrstvy kovů a izolatorů s přesně definovaným složením a krystalografickou strukturou, katalytické vrstvy pro růst uhlíkových nanostruktur, vrstvy pro přípravu čipů a senzorů, krycí a kovové vrstvy pro masky.

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. Přístrojové vybavení bude dodáno 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 ze strany zadavatele avizován minimálně 2 měsíce dopředu. Projekt jako celek bude ukončen nejpozději do 31. 12. 2015.

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

Zadavatel spatřuje riziko zejména v prodlení se zadáním zakázky, čímž mohou 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.

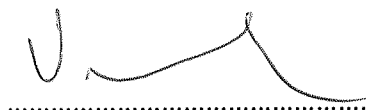
4. ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK

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

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 11. 10. 2013



JUDr. Pavel Vacek

právník CEITEC MU

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

14

Příloha č. 1 - odůvodnění vymezení technických podmínek

PODROBNÉ ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK

Vakuová napařovací aparatura

Základní požadavky zadavatele

Předmětem je dodávka ultra-vakuového systému pro napařování tenkých vrstev pomocí zdrojů ohříváných elektronovým svazkem a to včetně instalace, uvedení do provozu a zaškolení obsluhy. Cílem zadavatele je pořídit přístroj splňující níže požadované parametry.

Požadované technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Kompatibilita s čistými prostory třídy 100	ANO	Parametry definují umístění přístroje v plánovaných laboratořích a definují maximální rozměry přístroje tak, aby vyhovovaly stávajícímu projektu
Rozměry max (length x width x height)	2500 x 1400 x 2600 mm	
Systém je umístěn na rámu, který obsahuje veškerou řídicí elektroniku (napěťové zdroje, ovládání pneumatických ventilů), chlazení vodou, rozvod plynů)	ANO	
Systém je ovládán jedinou aplikací umožňující kontrolu tlaku, ovládání vakuových pump, dávkovacích ventilů a clon. PC je součástí dodávky.	ANO	Ovládací software, umožňující automatické i manuální ovládání přístroje, přístupné různým třídám uživatelů.
Řízení depozice lze provádět v plně automatickém režimu včetně základního programování depozičního procesu	ANO	
Software je víceúrovňový pro různé třídy uživatelů	ANO	
Systém se sestává ze dvou komor, depoziční a základní, oddělených deskovým ventilem	ANO	Definuje základní koncept přístroje, sestávajícího se ze dvou komor.
2. DEPOZIČNÍ KOMORA		
Manipulátor umožňující manipulaci a depozici na 7"x7" substráty pro depozici litografických masek a menší vzorky	ANO	Do držáku vzorku je možné umístit vzorky do velikosti 7"x7" pro litografické masky. Pro malé substráty (velikost 2") je možno vzorek chladit a ohřívat. Držák je motorizovaný.
Manipulátor umožňuje naklánět vzorek při depozici v rozsahu (motorizováno):	0-45°	
Součástí dodávky jsou držáky na 7"x7" masky a adaptéry na menší vzorky (4" wafery a např. 10 x 10 mm)	min 4 ks	
Ohřev vzorku do velikosti 4" waferu až na 1000 °C je zajištěn pomocí PBN topného tělesa (průměr 4"), včetně ovládací jednotky a zdroje	ANO	

Motorizovaná rotace substrátů pro zajištění uniformity depozice	(min 10 ot.min-1)	
Motorizovaný posuv držákem vzorku v rozsahu potřebném pro depozici/zakládání vzorku	ANO	
Krystalový měřič napařovací rychlosti, včetně ovládací jednotky, kabelů a sady nových krystalů (min. 10). Pneumaticky ovládaný shutter.	ANO	Krystalový měřič umožňuje zjišťování tloušťky napařeného materiálu.
Komora má dveře umožňující pohodlné opravy/nastavení součástí uvnitř.	ANO	Nutná podmínka pro případné budoucí opravy.
Příruby s okénky umožňující pohodlnou manipulaci se vzorky, včetně clony chránící okna proti depozici. Minimálně jedno okénko zahrnuje i osvětlení vnitřního prostoru komory.	ANO	Okénka jsou nutná pro manipulaci se vzorky (transfer z/do zakládací komory)
Na komoře jsou min. 2 slepé příruby CF40 pro budoucí připojení např. samostatných napařovacích zdrojů a min. 1 slepá příruba CF100. Osy přírub míří na střed vzorku.	ANO	Zvyšuje univerzálnost přístroje, některé materiály nelze nanášet poptávaným zdrojem a je třeba použít odlišný.
Komora je chráněna proti napařování materiálu na stěny např. uživatelsky vyměnitelnými stínícími plechy. V případě tohoto řešení bude součástí dodávky 1 sada pro budoucí výměnu.	ANO	Ochrana komory a okének před zanesením.
Vypékání realizováno termo-koaxiálními kabely přímo na komoře, včetně zdrojů a ovládání	ANO	Vyhřívání komory po servisním zásahu nutné pro dosažení vysokého vakua.
Turbomolekulární pumpa (min. 1400 l/s) s bezolejovou vývěvou umožňující dosažení základního tlaku <5e-6 Pa po vypékání, včetně bezpečnostního ventilu	ANO	Definuje parametry čerpacího systému nutného pro dosažení vysokého vakua a jeho měření.
Měrka vakua pracující v celém rozsahu tlaků včetně ochrany při zavzdušňování a ovládací jednotky	(atm – 9x10-7 Pa)	
3. NAPAŘOVACÍ ZDROJ V DEPOZIČNÍ KOMOŘE		
Zdroj elektronů o výkonu min.	6 kW	Definice napařovacího zdroje o dostatečném výkonu a kapacitě napařovaného materiálu, umožňující vyladění svazku tak, aby dopadal na vzorek. Posuv celého zdroje snižuje spotřebu napařovaného materiálu.
Umožňuje nastavení polohy napařovací stopy ve směrech x-y	ANO	
Naklánění svazku o	270°	
Obsahuje min. 8x20 ccm kalíšků s motorizovaným posunem	ANO	

Motorizovaný lineární posuv napařovacího zdroje vůči vzorku o takovém rozsahu, aby bylo možno napařovat jak na 7"x7" masky tak i na malé vzorky (např. 2" wafery) a snížila se tak spotřeba napařovaného materiálu.	ANO	
4. ZAKLÁDACÍ KOMORA		
Zakládací komora pro vkládání vzorků bez porušení vakua v depoziční komoře, umožňující řízené napouštění plynů kontrolované pomocí jehlového ventilu pro oxidaci a aktivaci substrátů, základní tlak <5e-5 Pa, oddělena deskovým ventilem od hlavní komory	ANO	Zakládací komora umožňuje vkládat vzorky do hlavní depoziční komory bez porušení vysokého vakua uvnitř. Zahrnuje rovněž dostatečně výkonný čerpací systém, měřicí systém a ventil pro napouštění komory.
Příruba s ventilem umožňujícím řízené napouštění komory plynem, zakončená standartizovaným konektorem (Swagelok, ISO KF, ISO CF)	ANO	
Turbomolekulární pumpa (min. 260 l/s) s bezolejovou vývěvou včetně bezpečnostního ventilu a ovládací jednotky	ANO	
Příruba s okénkem umožňující pohodlnou manipulaci se vzorky	ANO	
Systém pro transport vzorků do depoziční komory bez porušení vakua	ANO	
Měrka vakua pracující v celém rozsahu tlaků včetně ochrany při zavzdušňování	(atm – 9x10 ⁻⁷ Pa)	
5. MATERIÁL PRO NAPAŘOVÁNÍ		
Dodávka zahrnuje následující materiály pro napařování s minimální čistotou 99.95% : Au (10g), Pt(10g), Ti (50g), Cr (50g), Co (50g), Cu (50g), Ni (50g), Fe (50g)	ANO	

Akceptační testy pro kontrolu požadované funkčnosti zařízení

Test	Požadovaný výsledek
Vakuový test 1	tlak v depoziční komoře po vypékání, se všemi zařízeními připojenými v komoře dosáhne min. 5e-6 Pa max. 48 hodin po ukončení vypékání
Vakuový test 2	tlak v zakládací komoře v řádu min. 1e-4 Pa max. 30 min po zahájení čerpání
Test zakládání a manipulace se vzorky	prokázání funkčnosti zakládání a manipulace

		se vzorky od rozměru 7"x7", přes 6" a 4" wafery až k menším vzorkům 10x10 mm	
Test funkce			
parametr	měrná jednotka	zadavatelem požadovaná hodnota	zadavatelem požadovaná hodnota
1.materiál substrátu	-	float glass	Si
2.napařovaný materiál	-	Cr	Au
3. rozměr vzorku	inch	7x7	4"
5.tloušťka napařené vrstvy	nm	100	50
6.homogenita napařené vrstvy	%	5	5

PODROBNÉ ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK

Vakuová naprašovací aparatura

Základní požadavky zadavatele

Předmětem je dodávka ultra-vakuového systému pro depozici tenkých vrstev pomocí magnetronového naprašování a to včetně instalace, uvedení do provozu a zaškolení obsluhy. Cílem zadavatele je pořídit přístroj splňující níže požadované parametry.

Požadované technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Kompatibilita s čistými prostory třídy 100	ANO	Parametry definují umístění přístroje v plánovaných laboratořích a definují maximální rozměry přístroje tak, aby vyhovovaly stávajícímu projektu
Rozměry max (length x width x height)	2500 x 1500 x 3000 mm	
Systém je umístěn v jednom nebo více rámech, které obsahují veškerou řídicí elektroniku (napěťové zdroje, ovládání pneumatických ventilů), chlazení vodou, rozvod plynů) Součástí dodané technické dokumentace jsou technické nákresy a schémata elektrického zapojení.	ANO	
Systém je ovládán jedinou aplikací umožňující kontrolu tlaku, ovládání vakuových pump, dávkovacích ventilů a clon. PC je součástí dodávky.	ANO	Ovládací software, umožňující automatické i manuální ovládání přístroje, přístupné různým třídám uživatelů.
Řízení depozice lze provádět v plně automatickém režimu včetně základního programování depozičního procesu. Programování depozičního procesu umožní depozice mulivrstev a současnou depozici až ze 4 magnetronů (3 DC a 1 RF).	ANO	

Software je víceúrovňový pro různé třídy uživatelů. Proces depozice je kontrolován pomocí počítače s možností nastavení depozičního procesu. Hlavní parametry procesu (tlak, průtok plynů, teplota substrátu, vf. výkon) jsou zobrazovány v průběhu procesu na displeji a jejich časový průběh je ukládán pro budoucí referenci. Je možné uložit pracovní proceduru depozice pro další použití. Všechna experimentální data mají být kompatibilní s běžnými formáty dat na PC, především ASCII, nebo se mohou dát do těchto formátů vyexportovat.	ANO	
Systém se sestává ze dvou komor, depoziční a základací, oddělených deskovým ventilem	ANO	Definuje základní koncept přístroje, sestávajícího se ze dvou komor.
2. DEPOZIČNÍ KOMORA		
Velikost vzorku: 4" wafer	ANO	Do držáku vzorku je možné uchytit 4" wafer. Pro malé vzorky je dodán speciální držák s možností uchycení permanentních magnetů pro depozici v magnetickém poli. BPN topné těleso umožní depozice za zvýšené teploty substrátu, vodní chlazení a radiační štít chrání držák substrátů před přehříváním.
Součástí dodávky jsou 2 ks Mo držáků na 4" wafery a dále adaptéry pro uchycení menších vzorků (např. 10 x 10 mm). Držák je rovněž připraven na možnost uchycení permanentních magnetů.	ANO	
Držák substrátů umožňuje jejich ohřev do 850 °C pomocí PBN topného tělesa, včetně ovládací jednotky a zdroje, dále je možnost připojení RF předpětí na substrát (RF generátor není součástí dodávky)	ANO	
Vodní chlazení držáku substrátů a radiační štít	ANO	

Motorizovaná rotace substrátů pro zajištění uniformity depozice	(0 - 30 ot.min-1)	Kombinace rotace, posuvu v ose z a náklonu držáku vzorků umožní dosažnout požadované geometrie depozice.
Motorizovaný posuv držákem vzorku v ose z (regulovatelná vzdálenost od magnetronů) v rozsahu min. 90 mm.	ANO	
Clona držáku substrátů, snadná demontáž pro účely čištění, pohyb v ose z společně s držákem substrátů	ANO	
Možnost náklonu držáku vzorků min 25° od normály držáku vzorků	ANO	
1x krystalový měřič depoziční rychlosti, včetně ovládací jednotky, kabelů a sady nových krystalů (min. 5)	ANO	Krystalový měřič umožňuje kalibraci depoziční rychlosti a opakovatelnost depozičního procesu.
příruby s okénky umožňující pohodlnou manipulaci se vzorky, včetně clony chránící okna proti depozici. Minimálně jedno okénko zahrnuje i osvětlení vnitřního prostoru komory.	ANO	Okénka jsou nutná pro manipulaci se vzorky (transfer z/do zakládací komory)
2 hmotnostní průtokoměry s pneumatickými ventily pro řízené napouštění Ar, O2/N2.	ANO	Je nutné pro napouštění pracovních plynů
Komora je chráněna proti naprašování materiálu na stěny např. užitelsky vyměnitelnými stínícími plechy. Součástí dodávky bude 1 sada pro budoucí výměnu.	ANO	Ochrana komory a okének před zanesením.
Vypékání realizováno termo-koaxiálními kabely přímo na komoře, včetně zdrojů a ovládání, které je realizováno pomocí počítače.	ANO	Vyhřívání komory po servisním zásahu nutné pro dosažení vysokého vakua.

Turbomolekulární vývěva (min. 1250 l/s) s předčerpáním pomocí turbomolekulární booster vývěvy a bezolejové vývěvy umožňující dosažení základního tlaku $<3e-7$ Pa po vypékání. Dodatečná Titanová sublimační vývěva s chladicím štítem pro vodní i LN2 chlazení.	ANO	Definuje parametry čerpacího systému nutného pro dosažení vysokého vakua a jeho měření.
Měrky vakua pracující v celém rozsahu tlaků včetně ochrany při zavzdušňování a ovládací jednotky	(atm – 1×10^{-9} Pa)	
3. MAGNETRONOVÉ ZDROJE V DEPOZIČNÍ KOMOŘE		
4 ks UHV kompatibilních magnetronových zdrojů vhodných pro RF/DC provoz, nepřímé vodní chlazení, možnost manuálního ovládání náklonu v rozsahu min 20°.	ANO	Definice samotných naprašovacích zdrojů a jejich napájecích generátorů. Depoziční aparatura umožní současnou depozici až ze 4 magnetronů (3 DC a 1 RF).
Elektropneumatická závěrka a přímý vstup pracovního plynu. Velikost terče 2".		
4 ks UHV kompatibilních magnetronových zdrojů vhodných pro RF/DC provoz, magnety vhodné pro depozice feromagnetických materiálů, nepřímé vodní chlazení, možnost manuálního ovládání náklonu v rozsahu min 20°.		
Elektropneumatická závěrka a přímý vstup pracovního plynu. Velikost terče 2".		
3 DC napájecí zdroje 500W, rozsah napětí 0-800V, proud 0,5A.		
1 RF napájecí zdroj 300W, včetně vyrovnávací jednotky.		

3 automatické DC přepínací jednotky, každá z nich umožňuje přepínání jednoho DC napájecího zdroje mezi dvěma magnetrony.		
1 automatická RF přepínací jednotka, včetně vyrovnávací jednotky, umožňující přepínání jednoho RF napájecího zdroje mezi dvěma magnetrony.		
4. IONTOVÝ ZDROJ		
1 iontový zdroj pro čištění substrátů a pro asistovanou depozici, hmotnostní průtokoměry pro dva plyny (Ar, N ₂ /O ₂), rozsah energií iontů 30-300 eV.	ANO	
4. ZAKLÁDACÍ KOMORA		
Zakládací komora pro vkládání vzorků bez porušení vakua v depoziční komoře, umožňující řízené napouštění plynů kontrolované pomocí jehlového ventilu pro oxidaci a aktivaci substrátů, základní tlak <5e-5 Pa, oddělena deskovým ventilem od hlavní komory	ANO	Zakládací komora umožňuje vkládat vzorky do hlavní depoziční komory bez porušení vysokého vakua uvnitř. Zahrnuje rovněž dostatečně výkonný čerpací systém, měřicí systém a ventil pro napouštění komory. Halogenová lampa umožní dekontaminaci substrátů před založením do komory.
Turbomolekulární pumpa (min. 280 l/s) s bezolejovou vývěvou včetně bezpečnostního ventilu a ovládací jednotky	ANO	
Příruba s okénkem umožňující pohodlnou manipulaci se vzorky	ANO	
Halogenová lampa pro vyhřívání a dekontaminaci substrátů	ANO	
Systém pro transport vzorků do depoziční komory bez porušení vakua	ANO	

Měrka vakua pracující v celém rozsahu tlaků včetně ochrany při zavzdušňování	(atm – 9×10^{-7} Pa)	
5. TERČE PRO DEPOZICE		
Dodávka zahrnuje následující terče (průměr 50mm, tloušťka 4 mm, čistota min. 99.9%) : Au, Ti, Co, Cu, Ni, Al ₂ O ₃ , MgO, Ni ₈₀ Fe ₂₀ , Ir ₂₀ Mn ₈₀	ANO	

Akceptační testy pro kontrolu požadované funkčnosti zařízení

Test		Požadovaný výsledek
Vakuový test 1		tlak v depoziční komoře po vypékání, se všemi zařízeními připojenými v komoře dosáhne min. 3×10^{-7} Pa max. 48 hodin po ukončení vypékání
Vakuový test 2		tlak v základací komoře v řádu min. 1×10^{-4} Pa max. 30 min po zahájení čerpání
Test zakládání a manipulace se vzorky		prokázání funkčnosti zakládání a manipulace se vzorky od rozměru 4" až k menším vzorkům 10x10 mm
Test funkce		
		test 2
parametr	měrná jednotka	zadavatelem požadovaná hodnota
1. materiál substrátu	-	Si
2. napařovaný materiál	-	Au
3. rozměr vzorku	inch	4"
4. napařovací zdroj	-	DC magnetron
5. tloušťka napařené vrstvy	nm	50
6. homogenita napařené vrstvy	%	5