



Příloha č. 1 – technická specifikace

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Předmětem veřejné zakázky je dodávka laboratoře kvantových technologií a nanostruktur v níže uvedených minimálních parametrech (dále jen „laboratoř“).

Laboratoř se bude skládat z:

1. kombinovaného systému pro nízkotlaké nanášení tenkých vrstev
2. univerzální kompaktní plazmové úpravny a čističky povrchů s příslušenstvím
3. úzkopásmového zdroje korelovaných párů fotonů s příslušenstvím
4. Fabry-Perotova rezonátoru pro 810 nm s příslušenstvím (2 ks)
5. Fabry-Perotova rezonátoru pro 405 nm s příslušenstvím (1 ks)
6. přesného lineárního piezoposuvu s příslušenstvím (2 ks)
7. Pockelsovy cely pro automatizované řízení polarizace s příslušenstvím
8. multikanálové pikosekundové čítací jednotky se 2 detektory

Ad 1) Kombinovaný systém pro nízkotlaké nanášení tenkých vrstev musí splňovat / umožňovat / mít tyto následující minimální parametry:

	popis parametru	dodavatelem nabídnutá hodnota
1.	kompaktní stolní naprašovací zařízení určené k nanášení povlaků s vysokým rozlišením mj. na vzorky pro elektronovou mikroskopii (SEM, TEM)	kompaktní stolní naprašovací zařízení určené k nanášení povlaků s vysokým rozlišením mj. na vzorky pro elektronovou mikroskopii (SEM, TEM)
2.	systém musí umožňovat provoz jak v režimu naprašování kovů, tak v režimu uhlíkového napařování	systém umožňuje provoz jak v režimu naprašování kovů, tak v režimu uhlíkového napařování
3.	systém musí mít automatický řídicí systém s dotykovým displejem pro snadné ovládání	systém má automatický řídicí systém s dotykovým displejem pro snadné ovládání
4.	řízení přístroje musí umožňovat programovatelné receptury nanášení povlaků s několika uživatelem definovanými parametry	řízení přístroje umožňuje programovatelné receptury nanášení povlaků s několika uživatelem definovanými parametry
5.	zařízení musí umožňovat nanášení tenkých vrstev alespoň těchto materiálů: zlato (Au), platina (Pt), palladium (Pd), chrom (Cr), titan (Ti), wolfram (W) a uhlík (C)	zařízení umožňuje nanášení tenkých vrstev alespoň těchto materiálů: zlato (Au), platina (Pt), palladium (Pd), chrom (Cr), titan (Ti), wolfram (W) a uhlík (C)
6.	komora musí být vyrobena z odolného průhledného materiálu, aby bylo možné pozorovat proces nanášení vrstev	komora je vyrobena z odolného průhledného materiálu, aby bylo možné pozorovat proces nanášení vrstev
7.	vnitřní průměr naprašovací komory musí být alespoň 150 mm	vnitřní průměr naprašovací komory je větší než 150 mm
8.	součástí bude vhodná kombinace turbomolekulární a dvoustupňové rotační vývěvy s filtrem	součástí je vhodná kombinace turbomolekulární a dvoustupňové rotační vývěvy s filtrem
9.	komora musí být odnímatelná pro snadné čištění a musí zahrnovat systém ochrany proti implozi	komora je být odnímatelná pro snadné čištění a musí zahrnovat systém ochrany proti implozi

10.	zařízení musí obsahovat magnetronovou naprašovací hlavu pro terče o standardizovaném průměru 57 mm	zařízení obsahuje magnetronovou naprašovací hlavu pro terče o standardizovaném průměru 57 mm
11.	systém musí umožňovat přesnou kontrolu tloušťky, pomocí vestavěného monitoru tloušťky vrstvy	systém umožňuje přesnou kontrolu tloušťky pomocí vestavěného monitoru tloušťky vrstvy
12.	přístroj zahrnuje automatický rotátor vzorku s možností adaptace (přikoupení) pro nanášení vrstev pod různými úhly	přístroj zahrnuje automatický rotátor vzorku s možností adaptace (přikoupení) pro nanášení vrstev pod různými úhly
13.	součástí dodávky je alespoň 1 ks Pd terče o tloušťce alespoň 0,1 mm a 1 ks uhlíkové tyče	součástí dodávky je 1 ks Pd terče o tloušťce 0,1 mm a 1 ks uhlíkové tyče
14.	samostatné přívody pro alespoň dva plyny: argon a dusík	samostatné přívody pro alespoň dva plyny: argon a dusík
15.	možnost napařování kovů ve směru nahoru (z lodičky) i dolů (z košíčku)	možnost napařování kovů ve směru nahoru (z lodičky) i dolů (z košíčku)

Ad 2) Univerzální kompaktní plazmová úpravna a čistička povrchů s příslušenstvím musí splňovat / umožňovat / mít tyto následující minimální parametry:

	popis parametru	dodavatelem nabídnutá hodnota
1.	přístroj musí být kompaktní stolní systém, vhodný pro nízkotlaké plazmové čištění povrchu, aktivaci a modifikaci materiálů	kompaktní stolní systém, vhodný pro nízkotlaké plazmové čištění povrchu, aktivaci a modifikaci materiálů
2.	plazmová čistička musí podporovat provoz se dvěma oddělenými řízenými přívody plynu, jedním pro kyslík (O ₂) a jedním pro inertní plyn (argon, dusík nebo jiný kompatibilní plyn)	plazmová čistička podporující provoz se dvěma oddělenými řízenými přívody plynu, jedním pro kyslík (O ₂) a jedním pro inertní plyn (argon, dusík nebo jiný)
3.	přístroj musí být vybaven automatickým řízením s programovatelnými parametry procesu pro reprodukovatelné ošetření povrchů, včetně řízení poměru plynů	přístroj je vybaven automatickým řízením s programovatelnými parametry procesu pro reprodukovatelné ošetření povrchů, včetně řízení poměru plynů
4.	součástí bude tlakový senzor a kompatibilní vakuová vývěva, kterou bude vhodná o pro použití s čistým kyslíkem	součástí je tlakový senzor a kompatibilní vakuová vývěva, vhodná i pro použití s čistým kyslíkem
5.	integrované ovládání pomocí dotykového LCD displeje s úhlopříčkou alespoň 5"	integrované ovládání pomocí dotykového LCD displeje s úhlopříčkou 5.7"
6.	vnitřní rozměry komory musí být alespoň 90 mm v průměru a alespoň 250 mm na délku; součástí bude i odnímatelná zásuvná police pro ukládání menších vzorků	vnitřní rozměry komory 90 mm v průměru a 255 mm na délku; součástí je i odnímatelná zásuvná police pro ukládání menších vzorků
7.	vzorková komora musí mít průzor z odolného materiálu pro náhled vzorku	vzorková komora s průzorem z odolného materiálu pro náhled vzorku
8.	vnější rozměry čističky musí být max 600 x 600 x 400 mm (ŠxVxH)	vnější rozměry čističky činí 520 mm x 550 mm x 286 mm
9.	přístroj musí být vybaven bezpečnostním blokováním, které zabrání provozu, pokud není komora řádně utěsněna	přístroj je vybaven bezpečnostním blokováním, které zabrání provozu, pokud není komora řádně utěsněna
10.	přístroj musí umožnit ukládání pracovních receptů pro snadné a opakovatelné	přístroj umožňuje ukládání pracovních nastavení ošetření povrchu s trváním

	nastavení ošetření povrchu s trváním procesů až 90 minut	procesů až 90 minut
11.	výstupní výkon musí být plynule laditelný alespoň v rozsahu 0 - 100 W	výstupní výkon je plynule laditelný v rozsahu 0 - 100 W

Ad 3) Úzkopásmový zdroj korelovaných párů fotonů s příslušenstvím musí splňovat / umožňovat / mít tyto následující minimální parametry:

	popis parametru	dodavatelem nabídnutá hodnota
1.	vlnová délka generovaných fotonů 810 nm (± 2 nm)	810 nm (± 1 nm)
2.	spektrální šířka pásma generovaných fotonů $\leq 0,25$ nm	spektrální šířka pásma generovaných fotonů $\leq 0,25$ nm
3.	frekvence generovaných párů fotonů ≥ 80 kHz	frekvence generovaných párů > 100 kHz
4.	Heralding Ratio $\geq 0,25$	Heralding Ration $> 0,30$
5.	možnost ladění vlnové délky v rozsahu alespoň 6 nm	možnost ladění vlnové délky v rozsahu > 8 nm
6.	stabilita vlnové délky lepší než $\pm 0,15$ nm	stabilita $\pm 0,1$ nm
7.	možnost navázání výstupu do vlákna	ANO
8.	dvě kompatibilní PM (polarization maintaining) vlákna	2 PM vlákna jsou součástí
9.	dva kompatibilní kolimátory s proměnnou fokální vzdáleností	dva kompatibilní kolimátory s proměnnou fokální vzdáleností jsou součástí

Ad 4) Fabry-Perotův rezonátor pro 810 nm s příslušenstvím musí splňovat / umožňovat / mít tyto následující minimální parametry:

	popis parametru	dodavatelem nabídnutá hodnota
1.	rozsah vlnových délek alespoň 560-840 nm	rozsah vlnových délek 550-845 nm
2.	volný spektrální rozsah (FSR) v rozmezí 25-60 GHz	FSR 30 GHz
3.	rozišení ≤ 100 MHz	< 100 MHz
4.	finesa ≥ 300	finesa > 300
5.	piezo ovládání	ANO
6.	alespoň dvoukanálový piezo ovladač kompatibilní s dodanými rezonátory umožňující jejich provoz v režimu filtru, včetně propojovacích kabelů a napájení.	jeden dvoukanálový piezo kontroler kompatibilní se 2 ks výše uvedených rezonátorů, umožňující jejich provoz v režimu filtru, vč. kabeláže a napájení

Ad 5) Fabry-Perotův rezonátor pro 405 nm s příslušenstvím musí splňovat / umožňovat / mít tyto následující minimální parametry:

	popis parametru	dodavatelem nabídnutá hodnota
1.	rozsah vlnových délek alespoň 360-530 nm	rozsah 350 – 535 nm
2.	volný spektrální rozsah (FSR) v rozmezí 8-20 GHz	FSR 10 GHz
3.	rozdílení $\leq 100\text{MHz}$	rozdílení 67 MHz
4.	finesa ≥ 150	finesa > 150 (typicky ~ 180)
5.	ovladač kompatibilní s dodaným rezonátorem umožňující jeho provoz v režimu skenující F-P interferometr, včetně propojovacích kabelů a napájení	ovladač kompatibilní s dodaným rezonátorem umožňující jeho provoz v režimu skenujícího F-P interferometru, vč. propojovacích kabelů a napájení

Ad 6) Přesný lineární piezoposuv s příslušenstvím musí splňovat / umožňovat / mít tyto následující minimální parametry:

	popis parametru	dodavatelem nabídnutá hodnota
1.	přesný lineární piezo posuv s platformou s montážními závitů, 2 kusy pro X-Y variantu	2 kusy přesných piezo-posuvů se sítí závitů a možností přímé montáže pro X-Y variantu
2.	rozsah posuvu: $\geq 25\text{ mm}$	rozsah posuvu 32 mm
3.	minimální krok: $\leq 50\text{ nm}$	minimální krok $\leq 50\text{ nm}$
4.	rozdílení senzoru: $\leq 5\text{ nm}$	rozdílení senzoru = 4 nm
5.	maximální rychlost: $\geq 5\text{ mm/s}$	maximální rychlost 6 mm/s
6.	maximální horizontální zatížení: $\geq 250\text{ g}$	maximální horizontální zatížení: 300 g
7.	maximální zatížení v jakémkoli směru: $\geq 50\text{ g}$	max. zatížení v jakémkoli směru: 60 g
8.	2 kompatibilní řídicí jednotky včetně napájení a kabeláže	2 kompatibilní řídicí jednotky vč. napájení a kabeláže jsou součástí

Ad 7) Pockelsova cela pro automatizované řízení polarizace s příslušenstvím musí splňovat / umožňovat / mít tyto následující minimální parametry:

	popis parametru	dodavatelem nabídnutá hodnota
1.	spektrální rozsah alespoň 800-820 nm	rozsah $> 700 - 900\text{ nm}$
2.	průměr apertury alespoň $\geq 2,5\text{ mm}$	průměr čisté apertury 2,5 mm (krystal 3 mm x 3 mm)
3.	kompatibilní řídicí jednotka	řídicí jednotka součástí
4.	kompatibilní vysokonapěťový zdroj	vysokonapěťový zdroj součástí
5.	propojovací kabely	propojovací kabely součástí
6.	justážní optomechanický držák	justážní držák součástí

Ad 8) Multikanálová pikosekundová čítací jednotka se 2 detektory musí splňovat / umožňovat / mít tyto následující minimální parametry:

	popis parametru	dodavatelem nabídnutá hodnota
1.	vysoce výkonná časová základna pro aplikace časově korelovaného čítání jednotlivých fotonů (TCSPC), časování událostí a kvantovou optiku, vhodná pro vysokorychlostní značení času se subnanosekundovým rozlišením	vysoce výkonná časová základna pro aplikace TCSPC, časování událostí a kvantovou optiku, vhodná pro vysokorychlostní značení času se sub-ns rozlišením
2.	zařízení musí podporovat alespoň 4 vstupní kanály pro současné časové značení událostí detekce fotonů; systém musí být plně softwarově řízený, s podporou sběru dat, analýzy a zpracování signálu v reálném čase.	zařízení podporuje 4 vstupní kanály pro současné časové značení událostí detekce fotonů s možností budoucího rozšíření na až 18 kanálů; systém je plně softwarově řízený, s podporou sběru dat, analýzy a zpracování signálu v reálném čase
3.	časové rozlišení (RMS jitter) časové základny: < 15 ps	RMS jitter: 8 ps
4.	rychlost datového toku ze základny do PC: alespoň 75 MTag/s	rychlost až 90 MTag/s přes USB 3.0
5.	maximální vstupní frekvence: alespoň 350 MHz	max. vstupní frekvence: 475 MHz
6.	rozsah napětí vstupního signálu: alespoň -3 až +3 V	rozsah až -5 V až +5 V
7.	minimální délka vstupního pulzu: < 750 ps	minimální délka vstupního pulzu: 500 ps
8.	mrtvá doba: alespoň < 3 ns	mrtvá doba: 2,1 ns
9.	2 ks ultra rychlých detektorů s vysokou senzitivitou pro čítání jednotlivých fotonů	2 ks ultra-rychlých detektorů s vysokou senzitivitou pro čítání jednotlivých fotonů jsou součástí
10.	maximální hodnoty FWHM jitteru detektoru: ≤50 ps	FWHM jitter detektorů: ≤ 50 ps (typická hodnota ~ 35 ps)
11.	průměr citlivé plochy detektorů: alespoň 50 μm	průměr citlivé plochy detektorů: 50 μm
12.	kvantová účinnost detektorů: @810 nm alespoň 10 %	QE detektorů @810 nm: > 10 %
13.	max. kvantová účinnost detektorů ve viditelné oblasti dosahuje alespoň 40 %	max. QE detektorů @550 nm: >40 %
14.	aktivní chlazení detektorů pomocí Peltierova článku nebo vodního okruhu	aktivní chlazení detektorů pomocí Peltierova článku je součástí
15.	šum (dark count) ≤ 50 cps	Dark count < 50 cps