

ODŮVODNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

s názvem

„Mikroskopy pro CEITEC MU II. – část 2“

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 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. Projekt má být ukončen nejpozději do 31. 12. 2015.

b) Popis předmětu veřejné zakázky

Předmětem veřejné zakázky je modulární vzpřímený ("up-right") multifotonový mikroskop pro in vivo a in vitro (řezy mozku) zobrazování. Mikroskop je specificky navržen pro in vivo zobrazování a umožňuje pozorování jak živých, tak anestetizovaných malých zvířat (krysa, myš). Mikroskop má mód epi-fluorescence v širokém poli a multi-fotonový skenovací mód. Dále má přídatné moduly pro fluorescenční "lifetime", fotoaktivaci a "uncaging", DOdt gradientní kontrast v prošlém světle, vysokorychlostní zobrazování s resonantním skenerem a rychlé 3D skenování/objemové zobrazování. Mikroskop a všechny jeho moduly jsou řízeny jedním softwarem, který běží na počítači, k tomuto účelu vyhrazeném v operačním systému Windows 7. Dodávka dále zahrnuje femtosenkundový Titan-Safirový laser a antivibrační stůl.

c) Popis vzájemného vztahu předmětu veřejné zakázky a potřeb zadavatele

Multifotonový mikroskop bude součástí laboratoře Experimentální biofotoniky, která se zabývá aplikacemi pokročilých optických a mikroskopických principů v biologii. Zobrazení na principu vícefotonové absorpce je v současnosti jediná technika poskytující hloubku zobrazení až 1 mm při rozlišení jednotek mikrometrů a právě proto je nepostradatelná pro studium živé tkáně. Mikroskop bude využíván především k výzkumu mozkové tkáně v různých formách – od buněčných kultur až po živá zvířata.

d) Předpokládaný termín splnění veřejné zakázky

Předmět veřejné zakázky bude realizován na základě smlouvy o dodávce, která bude uzavřena s vybraným dodavatelem po ukončení zadávacího řízení a výběru nejvhodnější nabídky. Předpokládaný termín splnění této části veřejné zakázky je uveden v zadávací dokumentaci. 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

3. ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ OBCHODNÍCH PODMÍNEK

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

.....

Mgr. Hana Sanetříková
Administrátorka veřejných zakázek
CEITEC MU

Podrobné odůvodnění vymezení technických podmínek Multifotonový mikroskop				
Základní požadavky zadavatele				
Multifotonový mikroskop				
Požadované technické a funkční vlastnosti			Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Umístění	Pozice	Jak mikroskop, tak laserová hlava jsou umístěny na antivibračním stole. Počítač včetně všech řídicích zařízení a zdrojů je umístěn do samostatně stojícího regálu, který bude stát vedle antivibračního stolu.	Ano	Mikroskop musí být co nejlépe izolován od vnějších vibrací. Řídící stanice (PC), zdroje napětí a ovládání elektronických komponent jsou pohromadě co nejblíže mikroskopu.
	Rozměry	Instalovaný mikroskop má rozměry takové, že ho lze plně zakrytovat boxem o půdorysu nepřesahujícím 110 cm x 95 cm. Antivibrační stůl má rozměry 240 cm x 120 cm.	Ano	Parametry vychází z prostoru vymezeného pro mikroskop.
Uspořádání systému	Optické komponenty	Všechny optické komponenty jsou uspořádány tak, aby odolaly infra-červenému záření o vysokém výkonu. Laserový svazek je expandován, aby vyplnil zadní pupilu objektivů s vysokou numerickou aperturou (NA; 40x, 60x). Dráha laserového svazku je snadno přístupná pro modulární změny optických komponent a rutinní justáž svazku.	Ano	Zdrojem záření je laser s vysokým výkonem a vlnovými délkami sahajícími do infra-červené oblasti. Svazek je expandován pro maximální rozlišení. Předpokládají se modulární zásahy do dráhy svazku.
	Skenování	Systém má elektronicky řízenou závěrku v dráze optického svazku, která brání vstupu svazku do skenovací hlavičky mikroskopu. Laserový svazek skenuje "linescan" o délce 512 pixelů rychlostí alespoň 1000 Hz pomocí galvanometrických zrcátek. Rozměry zrcátek jsou alespoň 6 mm x 6 mm.	Ano	Závěrka poskytuje ochranu uživateli při otevření skenovací hlavičky. Rychlost skenování je nutná pro plánované aplikace. Rozměry zrcátek zajišťují vyplnění zadní pupily objektivů s velkou numerickou aperturou.

Požadované technické a funkční vlastnosti			Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Uspořádání systému	x,y, z posuvy	Posuvy x-y jsou zajištěny posouváním stolku se vzorkem. Posuv lze kontrolovat přes zobrazovací software i externím zařízením. Externí zařízení umožňuje měnit rozlišení posuvu a může kontrolovat až sedm manipulátorů, jako jsou např. mikro-injektory pro elektrofyziologický záznam. Rozsah pohybu je alespoň +/- 25 mm, rozlišení motoru je 5 nm nebo lepší a opakovatelnost je <1 mikrometr. Posuv v ose z je realizován posuvem objektivu, který je řízený jak zobrazovacím softwarem, tak externě. Rozsah pohybu je alespoň 20 mm, rozlišení motoru je alespoň 25 nm a opakovatelnost je <200 nm. Uspořádání umožňuje uchycení mikromanipulačního zařízení pro elektrofyziologický záznam nebo mikro-injekcí farmaceutik nebo fluoroforů během pozorování. Mikromanipulátory se pohybují se stolem a vzorkem.	Ano	Rozlišení, opakovatelnost a rozsahy posuvů jsou nutné pro opakované měření daných struktur. Uchycení a uspořádání manipulátorů je zásadní pro zmíněné aplikace.
Fluorescenční zobrazování	Epi-fluorescence v širokém poli	Mikroskop má mód epi-fluorescence v širokém poli pro vizuální kontrolu tkáně přes okuláry nebo pomocí CCD kamery (kamera není součástí dodávky). Dodávka zahrnuje fluorescenční zdroj a sady fluorescenčních filtrů (každá sada filtrů obsahuje excitační a emisní bariérový filtr a dichroické zrcátko) pro zobrazení 1. červené fluorescence, jako je Sulforhodamine 101, Alexa Fluor 594 a Červený fluorescenční protein (RFP); 2. zelené fluorescence, jako je Fluorescein (FITC), Oregon Green BAPTA (OGB) a Zelený fluorescenční protein (GFP).	Ano	Epi=fluorescence slouží pro vizuální kontrolu stavu tkáně a při navádění mikropipety pro injekci farmaceutik nebo barviva. Výběr filtru odpovídá vysoce efektivním barvivům, která plánujeme používat.
	Multi-fotonová laserová excitace a skenování	Mikroskop v multi-fotonovém excitačním režimu skenuje laserový svazek po vzorku. Laserový svazek je přístupný rutinní justáží. Komponenty ve skenovacím modulu umožňují excitaci laserem o vlnové délce 700 nm a vyšší. Modul obsahuje konfiguraci pro 2-fotonovou excitaci Nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) na vlnové délce 730 nebo 740 nm.	Ano	Předpokládáme modulární zásahy do dráhy laserového svazku. Požadavek vlnových délek vychází z plánovaných aplikací.

Požadované technické a funkční vlastnosti			Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Fluorescenční zobrazování	Detektory	Pozice detektorů pro multi-fotonovou excitaci je optimalizovaná pro vysokou efektivitu sběru signálu. Žádáme dva detekční kanály pro současné zobrazení dvou fluoroforů a možnost zobrazení čtyř kanálů současně v budoucnosti. Jeden detektor je multi-alkali fotonásobič (PMT; temný proud ≤ 10 nA, citlivost > 8500 A/lumen), druhý je chlazený PMT s vysokou citlivostí, jako např. GaAsP detektor (kvantová účinnost $> 45\%$, temný proud ≤ 1 nA) se schopností počítat jednotlivé fotony. Oba detektory mají předzesilovače.	Ano	Pozice detektorů je zásadní pro kvalitu zobrazení. Minimálně dva fluorofory jsou potřebné pro plánované aplikace. Funkčné zobrazování vyžaduje detektor s vysokou citlivostí.
	Detekční filtry	Sady filtrů umístěné před PMT detektory umožňují zobrazování červené fluorescence, jako je Sulforhodamine 101, Alexa Fluor 594, RFP a Rhodamine dextran s multi-alkali PMT detektorem. Zelená fluorescence, jako FITC, OGB a GFP bude zobrazena PMT detektorem s vysokou citlivostí. Sady filtrů jsou snadno měnitelné.	Ano	Filtry jsou voleny s ohledem na současnou škálu komerčních fluoroforů.
	Funkce rozptylu bodu (Point Spread Function)	Systém s použitím objektivů o vysoké NA (40x, 60x) poskytuje funkci rozptylu bodu (PSF) oválného tvaru. Její dimenze se neliší o více jak 10% od teoretických rozměrů PSF.	Ano	PSF je zásadní pro kvalitu zobrazení.
Software	Základní specifikace	Zobrazovací software je nainstalován na počítači, který je součástí dodávky. Software ovládá skenování, posuvy vzorku ve všech třech dimenzích stejně jako záznam elektrofyziologických signálů, lifetime zobrazování, fotostimulaci (fotoaktivaci a "uncaging") včetně jejich kalibrace, rychlé rezonanční skenování a rychlé 3D skenování s použitím pieza. Software obsahuje elektronickou Náповědu.	Ano	Vzhledem k aplikacím, které budou vyžadovat využití různých modulů mikroskopu, požadujeme software, který ovládá všechny moduly.
	Skenovací módy	Software umožňuje skenovat obrázky, přímky (včetně segmentovaných přímek v poli zobrazení), křivky definované uživatelem, body a uživatelem předdefinované trajektorie načítané ze samostatného souboru. Software umožňuje nastavení experimentu zobrazování objemu mozku definováním a skenováním sítě (mřížky) obrázků.	Ano	Variabilita skenovacích módů je zásadní pro plánovaný funkční a strukturní výzkum mozkové tkáně.

Požadované technické a funkční vlastnosti			Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Software	Vstupní a výstupní signály	Software poskytuje informace o přesném časování skenů pomocí TTL signálů "pixel clock", "line clock" a "frame clock". Tyto signály mohou být použity pro spouštění externích zařízení. Navíc software poskytuje analogové výstupy a umožňuje záznam vstupů a jejich synchronizaci s fotostimulačními experimenty. Dále umožňuje záznam napětí odpovídající výkonu laseru jak zobrazovacího, tak všech fotostimulačních laserů a také vstupní a zpětnovazební signál galvanometrických zrcátek.	Ano	Vstupní a výstupní signály a jejich záznam jsou zásadní pro řízení samotného experimentu a zpracování experimentálních dat.
	Korelace zobrazování a elektrofyziologie	Software by měl umožňovat zobrazení profilů přímkových a křivkových trajektorií s daty analogových vstupů pro korelaci zobrazení iontů Ca^{2+} a elektrofyziologie.	Ano	Zásadní pro plánované elektrofyziologické experimenty.
	Přístup k datům v reálném čase	Software by také měl poskytovat přístup jinému nezávislému programu k zobrazovaným datům v reálném čase včetně možnosti posílání příkazů zpět do zobrazovacího softwaru pro provádění experimentů v uzavřené smyčce.	Ano	Ověření kvality experimentu někdy vyžaduje zpracování dat externím programem.
Objektivy	Obecné	Žádáme dva Plan objektivy pro vysoko-kontrastní fluorescenční a DIC ("Differential Interference Contrast") zobrazení s vysokou propustností v oblasti vlnových délek 350-900 nm. Propustnost na vlnové délce 400 nm a 900 nm > 70%.	Ano	Parametry odpovídají požadavkům na kvalitu zobrazení. Rozsah vlnových délek vychází ze spektra zdroje a z plánovaných aplikací.
	Objektiv 1	zvětšení 5x, $\text{NA} \geq 0,16$, pracovní vzdálenost > 16 mm	Ano	Objektiv pro kontrolu stavu tkáně, orientaci a navádění mikro-pipety.
	Objektiv 2	vodní ("water-immersion") objektiv s velkou pracovní vzdáleností, zvětšení 20x, $\text{NA} \geq 0,5$, pracovní vzdálenost > 3 mm	Ano	Objektiv pro funkční a strukturní zobrazení, který umožňuje umístění mikro-pipety do tkáně.
Přídavné moduly	In vitro zobrazování (řezy mozku):	Mikroskopová sestava má zaměnitelné uspořádání, které umožňuje rutinní přecházení od in vivo k in vitro (řezy mozku) zobrazování. Je možné připojit vysoce stabilní mikro-manipulační vybavení pro elektrický záznam jednotlivých buněk. Má modul pro vysokokontrastní zobrazení v prošlém světle současně s dvoufotonovým zobrazením pro navádění pipety při metodě "cell patch clamp". In vitro sestava není součástí dodávky, ale možnost jejího přidání je kritická pro plánované budoucí aplikace. Žádáme o	Ano	Elektrofyziologický záznam in vivo nebo in vitro doplňuje vícefotonové zobrazení a rozšiřuje záběr výzkumu. Mimo jiné je i vhodným (někdy i jediným) prostředkem měření vitality tkáně.

Požadované technické a funkční vlastnosti			Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Přídavné moduly	Fotoaktivace a "uncaging"	Samostatný svazek světla kontinuálního nebo pulzního laserového zdroje (nebo oba dva) mohou být zavedeny do mikroskopu pro fotoaktivaci opsinů nebo dvoufotonovou aktivaci deaktivovaných látek ("uncaging"). Fotoaktivační/"uncaging" svazek je veden druhým párem galvanometrických zrcátek, což umožňuje současné zobrazování a fotomanipulaci. Pro aktivaci/deaktivaci opsinů je možné vybírat z několika laserů o různých vlnových délkách. Průměr svazku kontinuálního laseru je nastavitelný stejně tak, jako jeho tvar - fokusovaný svazek nebo válcový ("pencil-shaped"). Tyto podmínky osvětlení jsou jednoduše měnitelné. Fotoaktivace je možná definovat v bodě či soustavě bodů, uživatelem definované křivce ("free hand line"), mřížce nebo oblasti. Zobrazovací software ovládá fotomanipulaci, kalibraci svazků a synchronizaci se všemi zobrazovacími módy. Fotoaktivační svazky světla jsou přístupné pro justáž. Druhý pár galvanometrických zrcátek není součástí dodávky, ale možnost jeho přidání je kritická pro plánované budoucí aplikace. Žádáme o uvedení současné ceny modulu včetně instalace.	Ano	Fotoaktivace především opsinů umožňuje unikátně aktivovat jednotlivé populace buněk a v kombinaci s vícefotonovým zobrazením je velmi silným nástrojem pro široké pole výzkumu mozku. Tuto aplikaci plánujeme v nejbližší budoucnosti. Doplnění mikroskopu o fotoaktivační modul je finančně mnohem méně náročné než kompletně nový systém.
	Fluorescenční zobrazení "lifetime" (FLIM)	Mikroskop má přídavný modul pro FLIM. Jednotlivé fotony ve FLIM módu budou detekovány zobrazovacím PMT detektorem s vysokou citlivostí. Záznam a zobrazování fluorescenčního "lifetime" je řízeno zobrazovacím softwarem. Surová data mohou být extrahována pro zpracování jiným programem, např. Matlabem nebo prohlíženy ve FLIM softwaru, který je součástí FLIM modulu. Přepínání mezi fluorescencí a "lifetime" nevyžaduje manipulaci s uspořádáním mikroskopu a hardwarem. FLIM není součástí dodávky, ale možnost jeho přidání je kritická pro plánované budoucí aplikace. Žádáme o uvedení současné ceny modulu včetně instalace.	Ano	FLIM poskytuje unikátní informaci, kterou lze použít např. k měření iontů vápníku v buňkách. Máme připravenou programovou proceduru pro zpracování surových dat. Pro FLIM aplikaci je možné využít jeden ze zobrazovacích detektorů. Doplnění mikroskopu o FLIM modul je finančně mnohem méně náročné než kompletně nový systém.

Požadované technické a funkční vlastnosti			Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Přídavné moduly	Vysokorychlostní zobrazování s rezonančními skenery	Uspořádání mikroskopu lze upgradovat pro integraci resonantního galvo skeneru. Tato možnost by měla umožňovat zobrazení obrázků o velikosti 512 pixelů x 512 pixelů rychlostí alespoň 30 Hz pro zoom 1X. Části zorného pole ("regions of interest") by měly být skenovány mnohem vyšší rychlostí. Resonanční skener není součástí dodávky, ale možnost jeho přidání je kritická pro plánované budoucí aplikace. Žádáme o uvedení současné ceny modulu včetně instalace.	Ano	Rychlé skenování pomocí resonantních skenerů poskytuje podíl signál/šum a v důsledku lepší vitality vzorku. Je Umožňuje např. mapování kalciových vln v buňce a jejich výběžcích.
	Rychlé 3D skenování/objemové zobrazení	Mikroskop umožňuje přidání modulu pro 3D skenování implementací pieza. Rychlost zobrazení sady pěti obrázků o rozlišení 512 pixelů x 512 pixelů je alespoň 5,5 Hz. 3D skenování je řízeno stejným softwarem jako 2D zobrazování. Rychlé 3D skenování není součástí dodávky, ale možnost jeho přidání je kritická pro plánované budoucí aplikace. Žádáme o uvedení současné ceny modulu včetně instalace.	Ano	Při zobrazení mozkové kůry in vivo je funkční jednotka mozku orientovaná kolmo na povrch mozku. Výzkum funkční jednotky vyžaduje rychlé skenování elementů v 3D objemu ideálně celého sloupce (hloubka 0-1 mm). V kombinaci s rezonančními skenery umožňuje mapování velkých populací buněk.
Laser	Základní specifikace	Jedná se o kompaktní ultra-rychlý Ti:Safírový oscilátor s širokou oblastí laditelnosti a automatickým systémem "mode-locking". Všechny potřebné součásti včetně zdrojů, softwaru, chlazení a další jsou součástí dodávky.	Ano	Typ laseru používaný pro dvou-fotonovou excitaci.
	Délka pulzů	v rozsahu 120 - 150 fs	Ano	Nejefektivnější délka pulzů.
	Oblast laditelnosti	Laser je automaticky laditelný v rozsahu 680 nm - 1080 nm nebo vyšším. Rychlost ladění v celém rozsahu je alespoň 40 nm/s.	Ano	Široký rozsah vlnových délek, především dále do infra-červené oblasti umožňuje efektivnější využití „optického okna“ pro zobrazení tkání.
	Výkon laseru	Minimální průměrný výkon laseru je 3,5 W na vlnové délce 800 nm a 200 mW na vlnové délce 1080 nm.	Ano	Vysoký výkon umožní větší hloubku zobrazení.
	Stabilita výstupního výkonu	Stabilita výstupního výkonu je alespoň +/- 0,5%, šum méně než 0,15%. Výstupní výkon je monitorován měřákem výkonu a vlnová délka je monitorována spektrometrem.	Ano	Stabilita laseru určuje kvalitu zobrazení. Zpětná vazba spektra a výkonu umožňuje kontrolu funkce laseru.
	Kvalita svazku	Mód svazku TEM00, M2 < 1,1; astigmatismus méně než 10%; elipticita 0,9-1,1; průměr svazku menší než 1,2 mm.	Ano	Standardní kvalita svazku pro uvedený typ laseru.
	Řešení problémů na dálku	Laser má možnost připojení počítače, přes který lze vzdáleně řešit problémy.	Ano	Šetří finance a čas.

Požadované technické a funkční vlastnosti			Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Antivibrační stůl	Obecné	Antivibrační stůl má ocelové voštinové jádro, standardní suché širokopásmové tlumení (technologie bez oleje), vázaní kov na kov vrchní a spodní desky k jádru, ocelové boční stěny. Celá deska stolu je umístěna na rámu o vysoké tuhosti se svislými nohami bez příčných rozpěr. Vrchní a spodní desky mají tloušťku alespoň 5 mm.	Ano	Parametry umožňující kvalitní tlumení pro stabilní zobrazení mikroskopických struktur. Konstrukce umožňuje umístění jiných zařízení pod stůl.
	Rozměry	2400 mm x 1200 mm x ~ 860 mm	Ano	Parametry vychází z prostoru vymezeného pro mikroskop.
	Optická deska	Feromagnetická nerezová ocel, vrchní deska matná (broušená), rozměry: 2400 mm x 1200 mm x 300 mm. M6 závitové díry s roztečí 2,5 cm a s tolerancí umístění alespoň +/- 0,127 mm. Rovinnost desky lepší než <0,13 mm na její délku.	Ano	Parametry vychází z prostoru vymezeného pro mikroskop. Kvalita a úprava desky vhodná pro umístění mikroskopu.
	Rám	Feromagnetický nerezový ocelový rám se 4 nohami (izolátory), každý izolátor o nosnosti alespoň 500 kg, "Gimbal Piston" izolátory, samonivelační pneumatický izolační systém, vertikální rezonanční frekvence 0,8 - 1,7 Hz, horizontální rezonanční frekvence 1 - 1,9 Hz, všechny kontrolní ventily hliníkové, tenkostěnná membrána vzduchového válce tloušťky 0,05 mm	Ano	Nosnost a frekvence odpovídají kvalitě tlumení, která zajišťuje kvalitu mikroskopického zobrazení v daných podmínkách.
Příslušenství	Fluorescenční terč	Součástí dodávky je fluorescenční terčik, který lze našroubovat na místo objektivu a tak může být použit pro vizualizaci a centrování skenovacího svazku světla.	Ano	Vizualizace svazku světla je nutnou kontrolou před každým experimentem.
	IR karta	Součástí dodávky je IR (infra-červená) karta pro vizualizaci svazku na vlnových délkách okolo 800 nm.	Ano	Karta pro sledování průchodu svazku mikroskopem při justáži.
	Modelový vzorek	Součástí dodávky je fluorescenční modelový vzorek (např. pylová zrna).	Ano	Pro kontrolu zobrazení před samotným experimentem. Pro trénink nových uživatelů.
	Měřák výkonu pro laser	Tento měřák výkonu bude měřit část výstupního výkonu laseru po výstupu svazku z laserové hlavičky.	Ano	Pro kontrolu výkonu části laseru, která vstupuje do mikroskopu (druhá část bývá utlumena).

