

## Technické parametry příloha č. 2 k veřejné zakázce s názvem: Mikroskopy pro Centrum modelových organismů

### Část 1 veřejné zakázky: „Super-rezoluční“ mikroskop s možností zobrazování živých dějů

- invertovaný plně automatizovaný badatelský fluorescenční mikroskop splňující minimálně tato kritéria:
  - invertovaný stativ mikroskopu vybavený okulárem s dioptrickou korekcí, plně motorizovaný, včetně přepínání výstupu na okulár a porty pro kamery či konfokální nástavce a elektronicky ovládané závěrky po fluorescenční osvětlení
  - motorizovaný pohyb objektivů v ose Z, jakož i motorizovaný objektivový revolver s místem pro šest objektivů
  - objektivy pro přehledné pozorování a nejméně jeden objektiv vhodný pro „super-rezoluční“ smímání. Minimální sestava musí zahrnovat následující objektivy:
    - 1 kus objektivu následující specifikace: 10x Plan Apo, suchý objektiv, pro fluorescenci, s minimální numerickou aperaturou 0.3, korigovaný na krycí skla č. 1.5
    - 1 kus objektivu následující specifikace: 20 - 25x Plan Apo, pro fluorescenci, s minimální numerickou aperaturou 0.75, korigovaný na krycí skla č. 1.5, vhodný pro diferenciální interferenční kontrast
    - 1 kus objektivu následující specifikace: 100x olejová imerze pro „super-rezoluci“, s minimální numerickou aperturou 1.4, korigovaný na krycí skla č. 1.5, vhodný pro diferenciální interferenční kontrast
  - kompletní vybavení pro pozorování a získávání obrazu v procházejícím světle, včetně světelného zdroje (min. 100W) a motorizovaného kondensoru s prodlouženou ohniskovou vzdáleností
  - vybavení pro diferenciální interferenční kontrast minimálně pro objektivy 20-25x a 60-100x včetně motorizovaného zařazení prvků nezbytných k aktivaci této kontrastní metody
  - externí zdroj fluorescence s životností min. 2000h s min. výkonem 120W s elektronickou či motorizovanou regulací intenzity osvětlení
  - Motorizovaný karusel fluorescenčních filtrů, min. 6 pozic včetně kostek pro pozorování DAPI, FITC, TRITC a Cy5.
  - Stolek mikroskopu s motorizovaným pohybem v osách X a Y, s vysokou přesností (velikost kroku maximálně 200 nm) a velkým pracovním rozsahem. Ovládání pohybu stolku ze software i manuálně přes ovládací rozhraní vedle mikroskopu, přepínání pro nastavení jemného a hrubého posuvu. Držáky vzorků pro standardní podložní skla, 35mm Petriho misky, komůrky Labtek a univerzální držák vzorků.
  - Stolek mikroskopu s motorizovaným pohybem v ose Z s velikostí kroku 10 nm anebo menší. Ovládání pohybu stolku v ose Z ze software i manuálně přes ovládací rozhraní vedle mikroskopu.
  - Mikroskop musí být vybaven systémem pro udržování roviny zaostření - „HW autofokus“

- Mikroskop musí být vybaven inkubačním systémem umožňujícím snímání buněk při regulované teplotě (37°C) a regulované atmosféře (CO<sub>2</sub>)
  - Mikroskop musí být umístěn na aktivním antivibračním stole vybaveném loketními opěrkami (antivibrační stůl tlumící vibrace umístěním optické desky na vzduchových polštářích)
- Vybavení pro získávání obrazu s vysokým rozlišením:
- Mikroskop musí být vybaven moduly pro získávání obrazu s rozlišením překračujícím Abbeho difrakční limit optické mikroskopie na bázi 3D strukturované iluminace v kombinaci se stochastickou lokalizační technologií (3D-SIM + STORM nebo 3D-SIM + PALM), nebo stimulované deplece emise (3D-STED). Systém musí umožňovat superrezoluční snímání v 3D (x,y,z), minimální garantované laterální rozlišení je 60nm, minimální garantované axiální rozlišení je 150nm.
  - U použité metody snímání „super-rezolučního“ obrazu musí být výrobcem doložena využitelnost použité techniky k zobrazování na živých buňkách – „live cell imaging“
  - Metoda „super-rezolučního“ snímání musí být kompatibilní se standardně používanými fluorochromy. V nabídce musí být uveden přehled standardních fluorochromů kompatibilních s použitou metodou super-rezolučního snímání.
  - Systém musí umožňovat akvizici snímků se super-rozlišením minimálně ve dvou fluorescenčních kanálech. Uvést do nabídky nabízený i maximální možný počet „super-rezolučních“ kanálů, které systém umožňuje snímat v jednom experimentu. Uvést v nabídce informaci, zda systém umožňuje simultánní snímání více fluorescenčních kanálů a počet takto snímaných kanálů.
  - Uvést do nabídky rychlost „super-rezolučního“ snímání v 2D módu, jako rychlost snímání super-rezolučního obrazu o velikosti 512x512 pixelů (počet super-rezolučních snímků za sekundu – fps)
  - Uvést do nabídky rychlost 3D „super-rezolučního“ snímání živých buněk, jako čas, který je potřebný k nasnímání 2 μm „stacku“ (16 optických řezů o velikosti 512x512 pixelů). Uvést zároveň laterální i axiální rozlišení s jakým se toto snímání typicky uskutečňuje. Maximální povolený čas potřebný k nasnímání takového stacku je 20s.
  - Uvést do nabídky maximální garantované laterální rozlišení systému (nm, v osách X a Y)
  - Uvést do nabídky maximální garantované axiální rozlišení systému (nm, v ose Z)
  - laserové zdroje světla pokrývající minimálně čtyři vlnové délky 405, 488, 561 a 633nm. Lasery o alternativních vlnových délkách jsou přípustné, pokud budou mít ekvivalentní využití. Do nabídky uvést počet laserových linek dostupných v nabízeném systému .
  - kontrola výkonu laserů pomocí laditelného optického prvku AOTF
- Software a PC
- výkonná počítačová pracovní stanice dle aktuálních specifikací výrobce
  - monitor s uhlopříčkou alespoň 30“ s minimálním rozlišením 2560x1600 bodů
  - ovládací SW umožňující ovládání všech dostupných funkcí mikroskopu, včetně modulů potřebných pro získávání superrezolučního obrazu a rekonstrukčních či

dekonvolučních algoritmů nutných ke zpracování obrazu. SW musí umožňovat základní úpravy obrazu, 3D vizualizace a analýzu kolokalizace signálu. SW musí být rozšiřitelný o moduly pro analýzu např. FRAP, fotoaktivace, FRET případně další moduly

- nejméně jedna offline licence SW umožňující offline úpravy obrazu včetně rekonstrukce a dekonvoluce a minimálně moduly pro 3D vizualizace, oddělení fluorescenčních signálů s překrývajícími se spektry (spektrální unmixing) a kolokalizační analýzu. Podpora SW minimálně po dobu 8 let. Bezplatný upgrade SW po dobu záruky.

<i>Hodnocený parametr</i>	<i>Parametr nabízeného zařízení (doplňující uchazeč)</i>
počet excitačních spektrálních čar (laserových linek)	
počet fluorescenčních kanálů schopných snímat "super-rezoluční" obraz	
počet fluorescenčních kanálů schopných simultánně snímat "super-rezoluční" obraz (tj. v jednom okamžiku)	
nejvyšší garantované laterální rozlišení systému (v osách X a Y)	
nejvyšší garantované axiální rozlišení systému (v ose Z)	
rychlost snímání super-rezolučních snímků (512x512px) v jednom fluorescenčním kanálu ve dvou rozměrech (XY). (počet snímků 512x512px za sekundu - frame per second - fps)	
rychlost super-rezolučního snímání ve třech dimenzích (XYZ). (čas potřebný k pořízení série snímků (512x512 px, 16 Z rovin) v jednom fluorescenčním kanálu; typické laterální rozlišení; typické axiální rozlišení)	
nezbytnost postprocesingu obrazových dat pro získání superrezolučního obrazu	

## Část 2 veřejné zakázky: konfokální mikroskop

- invertovaný plně automatizovaný badatelský fluorescenční mikroskop splňující následující kritéria:
  - invertovaný stativ mikroskopu vybavený okulárem s dioptrickou korekcí, motorizovaný, včetně přepínání výstupu na okulár a port pro konfokální nástavec, přepínání výstupu na detektor procházejícího světla a elektronicky ovládané závěrky po fluorescenční osvětlení
  - motorizovaný pohyb objektivů v ose Z, jakož i motorizovaný objektivový revolver s místem pro šest objektivů
  - Sada objektivů přizpůsobených pro konfokální mikroskopii:
    - 1 kus objektivu následující specifikace: 10x, suchý objektiv, pro fluorescenci, vhodný pro diferenciální interferenční kontrast
    - 1 kus objektivu následující specifikace: 20 nebo 25x, olejová imerse, pro fluorescenci, vhodný pro diferenciální interferenční kontrast
    - 1 kus objektivu následující specifikace: 40x, olejová imerse, pro fluorescenci, vhodný pro diferenciální interferenční kontrast
    - 1 kus objektivu následující specifikace: 60x nebo 63x, olejová imerse, pro fluorescenci, vhodný pro diferenciální interferenční kontrast
  - kompletní vybavení pro pozorování v procházejícím světle, včetně světelného zdroje (min. 100W) a motorizovaného kondensoru s prodlouženou ohniskovou vzdáleností
  - vybavení pro diferenciální interferenční kontrast minimálně pro objektivy 20-25, 40 a 60-63x
  - externí zdroj fluorescence s životností min. 2000h s min. výkonem 120W s elektronickou či motorizovanou regulací intenzity osvětlení,
  - Motorizovaný karusel fluorescenčních filtrů min. 6 pozic včetně kostek pro pozorování DAPI, CFP, FITC, TRITC a Cy5. Preferenčně fluorescenční kostky s širokopásmovou detekcí emise, kvůli větší univerzálnosti použití
  - Stolek mikroskopu s motorizovaným pohybem v osách X a Y s vysoce přesným pohybem, velkým pracovním rozsahem a ukládáním xy koordinát pro zpětné vyhledávání pozic. Ovládání pohybu stolku ze software i manuálně přes ovládací rozhraní vedle mikroskopu, přepínání pro nastavení jemného a hrubého posuvu. Držáky vzorků pro standardní podložní skla, 35mm Petriho misky, komůrky Labtek a univerzální držák vzorků.
  - antivibrační stůl včetně loketních opěrek, preferenčně antivibrační stůl tlumící vibrace umístěním optické desky na vzduchových polštářích.
- Konfokální nástavec s detektory a lasery splňující následující kritéria
  - konfokální nástavec pracující metodou laserového skenování
  - minimální rozlišení skeneru 4096x4096 bodů
  - minimální rychlost jednosměrného skenování 2.5 fps (512x512 pixelů)
  - obousměrné skenování, minimální rychlost 5 fps (512x512 pixelů)
  - elektronický zoom v minimálním rozsahu 1x – 40x
  - skenovací módy kombinující x y z t λ

- detektory pro citlivou detekci fluorescenčního signálu. Systém musí umožňovat současné použití minimálně dvou fluorescenčních detektorů a snímání DAPI, CFP, FITC, GFP, YFP, mCherry, A568, A594 a Cy5
  - uvést v nabídce, zda systém umožňuje spektrální skeny. V případě, že ano, stručně popsat metodu jakou jsou spektrální skeny prováděny
  - detektor procházejícího světla
  - systém musí umožňovat elektronicky ovládanou změnu velikosti konfokální štěrbinu
  - laserové zdroje světla pokrývající minimálně čtyři vlnové délky 405, 488, 561 a 633nm. Lasery o alternativních vlnových délkách jsou přípustné, pokud budou mít ekvivalentní využití
  - kontrola laserů pomocí laditelného optického prvku AOTF
- Software a PC
- výkonná počítačová pracovní stanice dle aktuálních specifikací výrobce určená pro práci s dodaným SW
  - monitor s uhlopříčkou alespoň 30" s minimálním rozlišením 2560x1600 bodů
  - ovládací SW umožňující ovládání všech dostupných funkcí mikroskopu, konfokálního nástavce a laserů. SW musí obsahovat moduly pro základní úpravy obrazu, 3D vizualizace a oddělení fluorescenčních signálů s překrývajícím se spektrem (spektrální unmixing). SW musí být rozšiřitelný o moduly pro analýzu např. kolokalizace signálu, FRAP, fotoaktivace, FRET případně další moduly
  - jedna offline licence SW umožňující offline úpravy obrazu a minimálně moduly pro 3D vizualizace, oddělení fluorescenčních signálů s překrývajícím se spektrem (spektrální unmixing), kolokalizační analýzu, FRET a FRAP analýzy případně další moduly.
  - podpora SW minimálně po dobu 8 let. Bezplatný upgrade SW po dobu záruky.

<b>Hodnocený parametr</b>	<b>Parametr nabízeného zařízení (doplňí uchazeč)</b>
motorizovaný pohyb objektivů v ose Z - velikost kroku	
motorizovaný pohyb stolku v osách X, Y - velikost kroku, rozsah pohybu	
objektiv 10x - numerická apertura (NA), pracovní vzdálenost (WD), chromatická a "plan" korekce, korekce na krycí sklo č. 1,5	
objektiv 20-25x - numerická apertura (NA), pracovní vzdálenost (WD), chromatická a "plan" korekce, korekce na krycí sklo č. 1,5	
objektiv 40x - numerická apertura (NA), pracovní vzdálenost (WD), chromatická a "plan" korekce, korekce na krycí sklo č. 1,5	
objektiv 60-63x - numerická apertura (NA), pracovní vzdálenost (WD), chromatická a "plan" korekce, korekce na krycí sklo č. 1,5	
vybavení pro diferenciální interferenční kontrast pro objektivy 10;20-25;40;60-63x	
elektronicky ovládaná závěrka procházejícího světla	

motorizované ovládání polarizátoru	
motorizovaný karusel pro fluorescenční kostky - počet pozic	
rozlišení konfokálního nástavce (maximální formát skenu)	
rychlost jednosměrného skenování (formát 512x512 pixelů)	
rychlost obousměrného skenování (formát 512x512 pixelů)	
rotace skenovaného pole (rozsah rotace v stupních)	
počet simultánně použitelných detektorů fluorescence	
počet vysoce citlivých detektorů fluorescence (GAsP anebo HyD)	
počet "spektrálních" detektorů	
minimální rozsah detekovaného spektra	
krok nastavení spektrální detekce	
počet excitačních spektrálních čar (laserových linek)	
SW modul pro analýzu kolokalizace	
SW modul pro 3D/4D vizualizace	
SW modul pro oddělení překrývajících se spekter ("spektrální unmixing")	
SW modul pro analýzu FRAP/fotoaktivace	
SW modul pro analýzu FRET	
SW modul jiný	
"offline" licence SW (kolokalizace, 3D vizualizace, "spektrální unmixing", FRAP, FRET, jiné moduly)	
antivibrační stůl včetně podpěrek na ruce	

### Část 3 veřejné zakázky: Soubor stereomikroskopů

- 1x Fluorescenční plně manuální stereomikroskop s kamerou splňující následující kritéria:
  - vzpřímený manuální stereomikroskop vybavený okulárem s dioptrickou korekcí a možností ergonomického naklápění okulárů
  - trinokulár s možností přepínání 100% okulár/100% kamera
  - manuální karusel pro min. 2 objektivy
  - sada objektivů přizpůsobených pro stereomikroskopii:
    - o objektiv v rozmezí 0.4x – 0.63x
    - o objektiv v rozmezí 1.25x – 1.75x
  - optický zoom minimálně 10x a celkové zvětšení při použití obou objektivů 3-100x
  - základní rozlišení min. 300Lp/mm (1x objektiv)
  - aperturní clona
  - fixní stolek s procházejícím osvětlením a možností nastavení kontrastu pomocí naklápění zrcátek
  - osvětlení shora pomocí kruhového světla a husích krků včetně zdroje
  - fluorescenční zdroj o výkonu alespoň 120 W
  - manuálně ovládaný karusel pro fluorescenční kostky, min. 3 pozice
  - kostky pro CFP, GFP, RFP
  - chlazená kamera s rozlišením alespoň 8 megapixelů a možností binningu
  - 0.5 – 0.8x C-mount adaptér
  
- 1x Plně manuální stereomikroskop s injikací splňující následující kritéria:
  - vzpřímený manuální stereomikroskop vybavený okulárem s dioptrickou korekcí a možností ergonomického naklápění okulárů
  - trinokulár s možností přepínání 100% okulár/50% kamera nebo 50% okulár/50% kamera
  - sada objektivů přizpůsobených pro stereomikroskopii:
    - o objektiv v rozmezí 0.4x – 0.63x
    - o objektiv v rozmezí 1.25x – 1.75x
  - optický zoom minimálně 10x a celkové zvětšení při použití obou objektivů 4-90x
  - základní rozlišení min. 300Lp/mm (1x objektiv)
  - aperturní clona
  - fixní stolek s procházejícím osvětlením a možností nastavení kontrastu pomocí naklápění zrcátek
  - osvětlení shora pomocí kruhového světla a husích krků včetně zdroje
  - fluorescenční osvětlení pomocí LED pro excitaci GFP, RFP, včetně emisních filtrů pro tyto kanály
  - barevná kamera s rozlišením alespoň 2.5 megapixelů
  - 0.5 – 0.8x C-mount adaptér
  - mikromanipulátor s motorizací v osách x, y, z, programovatelnými pozicemi, axiálním módem injikace v ose xz s možností nastavení úhlu injikace (alespoň 10-80stupňů), pracovním rozsahem mikroinjektoru v osách x,y,z alespoň 20mm v každé ose a nejmenším kroku pohybu <50 nm
  - injektor s možností regulace kompenzačního a vstřikovacího tlaku a doby vstřiku s injikovatelným objemem 1nl a více, ovládaný pomocí nožního pedálu

- Software a PC

- výkonná počítačová pracovní stanice dle aktuálních specifikací výrobce
- monitor s uhlopříčkou alespoň 27" s minimálním rozlišením 2560x1440 bodů
- možnost připojení kamer obou mikroskopů najednou
- ovládací SW ke kamerám umožňující živý náhled a možnost nahrávání videa
- podpora SW minimálně po dobu 8 let. Bezplatný upgrade SW po dobu záruky.

fluoresceční stereomikroskop s kamerou	<b>Hodnocený parametr</b>	<b>Parametr nabízeného zařízení (doplňuje uchazeč)</b>
	karusel pro objektivy	
	objektiv v rozmezí 0.4x – 0.63x, N/A, WD, Plan Apo korekce	
	objektiv v rozmezí 1.25x – 1.75x, N/A, WD, Plan Apo korekce	
	optický zoom	
	parfokalita objektivů	
	rozlišení 1x objektiv	
	fluorescenční zdroj o výkonu alespoň 120 W	
	karusel pro fluorescenční kostky	
	atenuace fluorescenčního osvětlení	
	závěrka fluorescenčního osvětlení	
	velikost snímače kamery	

stereomikroskop s mikroinjikačním zařízením	<b>Hodnocený parametr</b>	<b>Parametr nabízeného zařízení (doplňuje uchazeč)</b>
	objektiv v rozmezí 0.4x – 0.63x, N/A, WD	
	objektiv v rozmezí 1.25x – 1.75x, N/A, WD	
	optický zoom rozsah (minimálně 7x)	
	rozlišení 1x objektiv	
	velikost snímače kamery	
	axiální mód injikace v ose xz s možností nastavení úhlu injikace (alespoň 10-80stupňů)	
	pracovní rozsah mikroinjektoru v osách x,y,z	
velikost kroku pohybu mikroinjektoru		



#### Část 4 veřejné zakázky: Nástavec pro optické řezy

- Nástavec pro optické řezy k mikroskopu AxioZoom.V16 včetně příslušenství a ovládacího SW:
  - Nástavec pro optické řezy za použití strukturovaného osvětlení
  - Mřížky pro strukturované osvětlení vhodné pro objektivy s následujícím zvětšením – 0,5x, 1x, 2,3x
  - Automatické přiřazování mřížky pro strukturované osvětlení k danému objektivu
  - Kompatibilita nástavce pro optické řezy s jakýmkoli typem excitačního zdroje (rtuťový, metalhalidový, LED)
  - Kompatibilita nástavce pro optické řezy s jakýmkoli fluorochromem
  - Kompatibilita nástavce pro optické řezy s mikroskopem AxioZoom.V16
  - Tloušťka optických řezů musí být dostatečná k 3-D rekonstrukci obrazu
  - Motorizovaný stolek s jemným posunem v osách x, y a možností ovládní jak pomocí ovládacího rozhraní vedle mikroskopu tak i ze software.
  - Software/modul pro ovládní optického nástavce
  - Software/modul pro ovládní motorizovaného stolku
  - Podpora SW minimálně po dobu 8 let. Bezplatný upgrade SW po dobu záruky.