

Technická specifikace

Pokročilý mikroskopický systém – Konfokální fluorescenční mikroskop 3

Tato veřejná zakázka není rozdělena na části. Nabídka účastníka musí splňovat všechny níže uvedené požadavky a parametry specifikované zadavatelem. V případě parametrů vymezených minimální nebo maximální úrovní nebo rozmezím hodnot musí nabídka účastníka vyhovět alespoň stanovené požadované úrovni.

1. Konfokální fluorescenční mikroskop

Zadavatel poptává pokročilý mikroskopický systém, který umožní kvantitativní snímání rychlých biologických procesů pomocí fluorescenční kamery s vysokým rozlišením a také kvantitativní snímání optických řezů pomocí konfokálního nástavce s více detektory pro tzv. spektrální Multiplexing s vysokým rozlišením. Mikroskop bude sloužit mnoha uživatelům a jejich specifickým výzkumným cílům, optické komponenty proto musí pokrýt široké spektrum objektů/preparátů s různými optickými vlastnostmi po celou dobu životnosti systému. Systém musí být také vybaven inkubátorem pro dlouhodobé sledování živých objektů v ideálních fyziologických podmínkách tzv. Life Cell Imaging. Konstrukce systému musí mít ergonomický design pro pohodlnou, a hlavně bezpečnou práci s unikátními biologickými preparáty. Systém je určen pro široké spektrum uživatelů, a proto je nutné, aby ovládání bylo snadné, vysoce ergonomické a aby ovládání všech komponent včetně zpracování obrazů bylo vtěleno do jednoho software.

Počet kusů: 1 sestava

Minimální požadavky:

- Invertovaný konfokální mikroskop s plnou motorizací

- o Robustní kovový stativ s vysokou stabilitou
- o Motorizovaný objektivový revolver s místem pro minimálně 6 objektivů
- o Motorizovaný fokus – pohyb v ose Z (vertikální) s krokem maximálně 10 nm
- o Ergonomické umístění hrubého i jemného ovládání fokusu na těle mikroskopu a také na dálkovém ovladači pro bezpečnou práci s biologickými vzorky v prostorách s minimálním osvětlením. Operátor musí mít možnost zaostřit na preparát přímo na mikroskopu při sledování preparátu přímo v okulech. Operátor také musí mít možnost zaostřit na preparát, když sedí u ovládacího počítače bez nutnosti dotýkat se mikroskopu nebo přesouvat dálkový ovladač a způsobit tak nežádoucí vibrace mikroskopického systému. Tento požadavek je důležitý s ohledem na efektivní práci s unikátními biologickými preparáty v temné mikroskopické místnosti.
- o Programovatelná tlačítka pro ovládání motorizovaných komponent systému pro bezpečnou práci s biologickými vzorky v prostorách s minimálním osvětlením. Tato tlačítka musí být ergonomicky umístěná tak, aby uživatel mohl ovládat důležité motorizované komponenty, když pozoruje preparát v okulech bez nutnosti vyhledávání ovládacích prvků a tím zbytečného vysvěcování citlivých biologických preparátů.
- o Tlačítka pro rychlé zapínání/vypínání procházejícího/dopadajícího světla pro minimalizaci vysvěcování preparátů
- o Hardwarový autofokus pro stabilizaci vzorku v ose Z (motorizovaný systém pro odstranění fluktuací ve vzdálenosti objektivu od mikroskopického skla během mikroskopického snímání).



- o Motorizovaný stolek
- o Motorizovaný kondenzor
- o Motorizované přepínání mezi výstupy do okulárů, na kameru a nástavec mikroskopu
- o Motorizovaný výstup na T-PMT detektor
- o Motorizovaný karusel fluorescenčních filtrů se snadnou výměnou filtrů
- o Parametry procházejícího světla a fluorescence:
 - Ekologický univerzální LED zdroj fluorescence s minimálně 7 vlnovými délkami (380, 430, 480, 510, 560, 590 a 630 nm nebo obdobné (± 5 nm)) včetně možností regulace intenzity osvětlení s krokem minimálně 1 % (možnost tohoto nastavení i v softwarovém ovládání)
 - Monitorovací dioda pro konstantní intenzitu na výstupu pro možnosti přesného kvantitativního měření intenzity signálu získaného pomocí kamery v časosběrných experimentech
 - Úzkopásmové filtry pro: DAPI, GFP, RFP a Cy5 apod.
- **Optické parametry**
 - o Objektivy pro práci bez imerze, s dlouhou pracovní vzdáleností:
 - Objektiv 5x/0,16 s pracovní vzdáleností 12,1 mm nebo lepší
 - Objektiv 10x/0,45 s pracovní vzdáleností 2,1 mm nebo lepší
 - Objektiv 20x/0,80 s pracovní vzdáleností 0,55 mm nebo lepší
 - o Imerzní objektivy s vysokou numerickou aperturou:
 - Objektiv 40x/1,20 s pracovní vzdáleností 0,41 mm (nebo lepší) s korekčním kroužkem vhodný pro vodní, silikonovou nebo glycerinovou imerzi – objektiv vhodný pro široké spektrum různých biologických preparátů nutně vyžadující široký rozsah korekce aberací pomocí různých typů imerzí (voda i silikon i glycerol). Různé typy imerzí garantují do budoucna možnost sledování nových, nestandardních preparátů a optimalizaci optických parametrů pro jakékoliv typy preparátů. Pro dlouhodobé sledování ve fyziologických podmínkách a pro sledování velkého počtu různých pozic na preparátu (při experimentech s velkým rozsahem pohybu stolku) zadavatel požaduje také systém automatického přidávání vodní imerze (automatické přidání vodní imerze podle určeného časového intervalu, podle délky pohybu stolku, nebo podle kombinace čas/pohyb stolku) včetně možnosti přesunutí systému automatické imerze na jiný objektiv
 - Objektiv 63x/1,40 s pracovní vzdáleností 0,19 mm pro olejovou imerzi nebo lepší
 - o DIC pro 40x a 63x objektiv
 - o Okuláry se zvětšením 10x, oba s korekcí dioptrií
- **Kamera pro snímání obrázků v tzv. wide-field režimu**
 - o Kompatibilní černobílá kamera připojená k mikroskopu a softwaru
 - o Rozlišení 20 Mpx nebo lepší
 - o "Backside Illuminated" CMOS senzor s Quantum Efficiency 85 % nebo vyšší
 - o Rychlost více než 20 obrázků za sekundu při plném rozlišení pro snímání rychlých biologických procesů) bez nutnosti získávání optických řezů pomocí všech požadovaných objektivů vč. možnosti binning (až 5x5)

- o Možnost využití kamery pro získání rychlého přehledového obrázku pro navigaci na preparátu
- o Možnost snímat procházející světlo i fluorescenci
- o USB připojení
- **Konfokální nástavec (1 kus)**
 - o Sada pevnolátkových excitačních diodových laserů za minimálních parametrů:
 - 405 nm - 30 mW, 488 nm – 30 mW, 540 nm - 25 mW, 640 nm - 25 mW (nebo obdobná vlnová délka (± 5 nm)).
 - Intenzita laserů plynule laditelná s lineární odezvou
 - o Navázání laserů do systému přes kolimátory tak, aby byly navázané všechny vlnové délky do stejné roviny ostrosti bez barevného posunu v axiální ose pro dokonalé vícebarevné snímání
 - o Možnost navázání všech laserů do systému najednou
 - o Možnost přidání laserů dalších vlnových délek v budoucnu
 - o Detekční část vybavena systémem potlačení nežádoucího odraženého excitačního záření (možnost nastavení detektoru přes excitační laser bez rizika detekce reflexe laseru na krycím sklíčku)
 - o Možnost povolení detekce reflexe libovolného laseru
 - o Navázání laserů do optické osy pomocí dichroického zrcátka s vysokou propustností
 - o Detekce signálu pomocí minimálně 4 detektorů pro možnost snímání tzv. Multiplexing s QE větší než min. 45 % (v maximu)
 - o Detektor pro procházející světlo včetně motorizovaného přepínání
 - o Rozdělení emisního spektra před detektory optickým prvkem s vysokou propustností a s lineárním rozložením světla na spektrum
 - o Elektronika pro snímání v tzv. Photon Counting módu
 - o Možnost snímání minimálně 7 fluorescenčních kanálů paralelně včetně procházejícího světla pro snímání tzv. Multiplexing
 - o Minimální parametry zoomu: 0,6x – 40x s krokem 0,1
 - o Rozlišení od 32 x 1 po 8192 x 8192 nebo lepší (pomocí jednoho snímku, tj. ne tzv. mozaikového snímání)
 - o Lineární skenery pro kvantitativní měření (včetně RICS apod.) s rychlostí snímání minimálně 12 obrázků za sekundu při rozlišení 512 x 512
 - o Volná hardwarová rotace skenované plochy o 360° s krokem 0,1°
 - o Snímání na 8 bit nebo 16 bit nastavení (nebo více možností)
 - o Možnost snímat obrázky s rozlišením 120 nm nebo lepším
 - o Kompaktní design systému (celý systém se musí vejít na antivibrační stůl rozměru 120 x 90 cm)
- **Inkubace**
 - o Inkubační komora na mikroskopickém stole
 - o Magnetické inserty pro klasická sklíčka, sklíčka s komůrkami (chamber slides), Petriho misky průměru 35 a 60 mm
 - o Kontrola teploty, CO₂, O₂ a vlhkosti

- o Ergonomické ovládání přes stejný software, který ovládá konfokální mikroskop s možností ukládání informací o nastavení inkubace v metadatech obrázku pro možnost zobrazení informace o nastavení inkubace přímo v nasnímaných obrázcích.
- o Možnost ovládání inkubace z ovládacího software mikroskopu umožňující uložení nastavení celého mikroskopu včetně inkubace (umožnění nastavení změn teploty, CO₂, O₂ v čase v rámci pokročilých experimentů).
- **Ergonomické a poziční vlastnosti systému**
 - o Antivibrační stůl s aktivním tlumením vibrací (dodání včetně kompresoru)
 - o Deska se závity pro ergonomické používání
 - o Opěrky na ruce
 - o Systém pevně uchycený k desce
- **Akviziční počítač a software**
 - o Výkonný procesor – CPU Mark minimálně 35 500 dle CPU benchmarku PassMark (dostupné na <https://www.cpubenchmark.net>)
 - o Minimálně 64 GB RAM
 - o Výkonná grafická karta – G3D Mark minimálně 19 400 dle GPU benchmarku PassMark (dostupné na <https://www.videocardbenchmark.net/>)
 - o Úložný prostor minimálně 12 TB
 - o Rychlé síťové připojení (2x 10 GbE)
 - o Širokoúhlý monitor o velikosti minimálně 37“
 - o Software umožňující plné ovládání celého systému, a to jak snímání v konfokálním, tak i ve widefield režimu
 - o Software umožňující automatické vycentrování živého obrazu
 - o Skenování, průměrování a akumulace signálu
 - o Možnost volby nastavení získávání obrázků v XY, XYZ, XYT, XYZT
 - o Možnost snímání minimálně 7 fluorescenčních kanálů paralelně včetně procházejícího světla včetně režimu DIC
 - o Možnost sekvenčního snímání jednotlivých kanálů
 - o Automatizované snímání (X, Y, Z, T) na definovaných pozicích v preparátu
 - o Automatizované dlaždicové snímání, nastavení fokusačních map, automatická změna polohy v ose Z při dlaždicovém snímání
 - o Zjednodušená volba možnosti automatického nastavení mikroskopu podle použitých fluorochromů ve vzorku (automatické navržení protokolu včetně možnosti editace)
 - o Automatické ukládání všech metadat s obrázkem
 - o Možnost hromadného zpracování dat včetně exportu vybraných souborů do jiného formátu, který lze zpracovat pomocí jiných softwarů pro zpracování obrazu
 - o Pokročilé 3D rekonstrukce obrazu snímaného preparátu a jeho různé projekce, možnost tvorby videa v 3D/4D, clipping plane
 - o Měření intenzit fluorescence v oblastech zájmu
 - o Okamžité zpracování obrazu v průběhu snímání časosběrných experimentů

- o Možnost snímat obrázky se zvýšeným dynamickým rozsahem (HDR)
- o Možnost automatického zpracování dat hned při snímání
- o Obrazová analýza
 - pokročilá obrazová analýza, detekce promocií prahování, segmentace pomocí široké škály detekovaných parametrů
 - možnost určení oblasti zájmu pro detekci (automaticky nebo manuálně)
 - prezentace výsledků detekce různými způsoby (scatter plot, heat maps apod.)
 - Přednastavené analytické moduly založené na AI pro: Počítání buněk, hodnot konfluence, analýza exprese genů a proteinů, automatická detekce míst
- o Modul pro korelativní mikroskopii – možnost automatického překládání obrázků z různých zdrojů, možnost korekce, možnost tvorby videí
- **Výpočetní stanice pro analýzu obrazu**
 - o Výkonný procesor – CPU Mark minimálně 35 500 dle CPU benchmarku PassMark (dostupné na <https://www.cpubenchmark.net>)
 - o Minimálně 512 GB RAM
 - o Výkonná grafická karta – G3D Mark minimálně 22 500 dle GPU benchmarku PassMark (dostupné na <https://www.videocardbenchmark.net/>)
 - o Úložný prostor minimálně HDD 12 TB
 - o SSD disk minimálně 2 TB
 - o Rychlé síťové připojení (2x 10 GbE)
 - o Dva širokoúhlé monitory 37“ nebo větší
- Plná záruka min. 2 roky
- Instalace systému
- K veškerému software, který je součástí dodávky, je vyžadována časově neomezená licence k jeho užití.

Pro vyloučení pochybností zadavatel jako přílohu Technické specifikace uveřejňuje i hodnoty CPU PassMarku z https://www.cpubenchmark.net/CPU_mega_page.html a hodnoty G3D Marku z https://www.videocardbenchmark.net/GPU_mega_page.html ke dni 15. 10. 2025, oproti kterým bude posuzovat splnění výše uvedených požadavků. Zadavatel proto doporučuje účastníkům ověřit hodnoty benchmarků jimi nabízených procesorů/grafických karet v zadavatelem uveřejněném listu CPU a GPU.