

## Specifikace zboží

Název zboží	Konfokální mikroskop
Číslo/kód v rámci UniMeC II	V-005
Název zadávajícího pracoviště	Ústav histologie a embryologie
Místo plnění (uveďte název a adresu místa dodání)	Lékařská fakulta v Plzni, UniMeC II, alej Svobody 76, 1.NP, Ústav histologie a embryologie, místnost 1.69
Popis zboží	

Předmětem zakázky je vysoce kvalitní systém pro vizualizaci statických mikroskopických preparátů se schopností zachování a analýzy metadat. Systém bude sestávat z invertovaného skenovacího konfokálního mikroskopu, osazeného motorizovaným stolcem, dodaného společně s antivibračním stolem a obslužného PC. Součástí je i ovládací software pro snímání a analýzu obrazu, který bude instalován na obslužném PC (OS MS Windows 10; samotné PC je předmětem zakázky).

### Stativ

- Invertovaný stativ s vestavěným tříkrokovým motorizovaným ostřením (hrubé/jemné/super jemné), minimální krok  $\leq 10$  nm, rozsah posuvu v ose Z min. 10 mm. Rychlost ostření se automaticky přizpůsobuje zvětšení používaného objektivu.
- Ostření vč. změny rychlosti je možné ovládat šrouby po obou stranách stativu, externí jednotkou (joystickem) i ze softwaru.
- Minimálně dva ve stativu integrované výstupní optické porty se zorným polem min. 25 mm a s motorizovaným přepínáním optické cesty; dělení světla mezi porty min. 100 % okuláry / 100 % pravý port / 100 % levý port
- programovatelná tlačítka na stativu mikroskopu pro ovládání všech motorizovaných komponent mikroskopu a pro volání definovaných softwarových i hardwarových funkcí
- ve stativu vestavěná zaostřitelná „laser-safe“ Bertrandova čočka s možností současného zobrazení vzorku a zadní apertury objektivu
- ve stativu vestavěná čočka přídatného zvětšení, min. 1.5x, kódovaná, tzn. s přenosem informace o jejím zařazení do softwaru
- LED zdroj bílého světla s plynulou regulací intenzity osvětlení s možností ovládání ze stativu mikroskopu i ze softwaru
- Motorizovaný revolverový nosič objektivů s min. 6 pozicemi
- Motorizovaný kondenzor s pracovní vzdáleností minimálně 30 mm a numerickou aperturou min. 0,52
- Motorizovaná závěrka procházejícího světla

### **Tubus a okuláry**

- Binokulární tubus s nastavitelná mezioční vzdálenost v rozsahu min. 55 až 75 mm
- 2 okuláry se zvětšením 10x a FN min. 22, s gumovými očními, oba okuláry vybaveny dioptrickou korekcí

### **Motorizovaný skenovací stolek**

- rozsah posuvu musí být minimálně 110 x 70 mm
- rozlišení 0.1  $\mu\text{m}$  nebo lepší, opakovatelnost polohy  $\pm 0.5 \mu\text{m}$  nebo lepší (encoded), rychlost  $\geq 25 \text{ mm/s}$ .
- univerzální držák preparátů použitelný pro Petriho misky různých průměrů a podložní sklíčka
- mot. stolek ovládaný softwarově i prostřednictvím externího ovladače – joysticku. Joystick umožňuje ovládání os XY i Z vč. nastavení rychlosti (citlivosti) posuvu ve všech osách, je vybaven informačním displejem zobrazujícím aktuální konfiguraci mikroskopu a programovatelnými tlačítky pro nastavení různých funkčních konfigurací mikroskopu.

### **Objektivy + další optika**

- Vysoce kvalitní objektivy s tepelnou stabilitou v rozsahu  $5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ , pro světlé pole, DIC, fluorescenci a konfokální snímání, korigované na barevné a sférické zobrazovací vady v co nejširším pásmu světelného spektra. minimálně Plan Apochromatický 4X, N.A. 0.20, W.D. 20mm (barevné a sférické zobrazovací vady korigované min. v rozsahu 435-850 nm)
- minimálně Plan Apochromatický 20x bez imerze, min. N.A. 0,75, W.D. min. 1 mm (barevné a sférické zobrazovací vady korigované od 405 nm)
- minimálně Plan Apochromatický 100x s olejovou imerzí, N.A. min. 1.45, W.D. minimálně 0.13 mm (barevné a sférické zobrazovací vady korigované min. v rozsahu 435-850 nm)
- High Resolution DIC kontrast s dedikovanými moduly pro objektivy 60x a 100x vč. motorizovaného analyzátoru
- Imerzní olej vhodný pro fluorescenční techniky, min. 30 ml

### **Kamera**

- Barevná CMOS kamera, rozlišení min. 5.9 Mpix, úhlopříčka čipu min. 1/1.8", USB 3 připojení, rozsah citlivosti min. ISO50 až ISO 3200, expozice v rozsahu min. 100  $\mu\text{sec}$  až 30 sec, rychlost v plném rozlišení min. 15 fps, optický adaptér optimalizovaný pro velikost čipu

### **Fluorescence**

- motorizovaný fluorescenční karusel s minimálně 6 pozicemi, s vestavěnou motorizovanou závěrkou
- sady fluorescenčních filtrů pro barvení DAPI, FITC, TRITC a Cy5 a obdobné.
- LED diodový fluorescenční zdroj s min. 4 LED moduly kompatibilními s výše uvedeným barvením, s přímým připojením k mikroskopu (ne světlovodem), s plynulou regulací intenzity synchronně pro všechny kanály a asynchronně pro každý kanál zvlášť (0-100 %), možnost ovládání intenzity a závěrky z mikroskopu, joysticku i ze softwaru
- ovládání závěrky ze stativu mikroskopu
- životnost zdroje min. 20.000 hodin

### **Antivibrační stůl**

- Antivibrační stůl s aktivním tlumením vibrací, odpovídající rozměrům a hmotnosti mikroskopu, vč. tichého kompresoru

### **Konfokální jednotka**

- skenovací jednotka se dvěma skenery:
  - galvano skener, zorné pole min. FN 25

- rezonanční skener, zorné pole min. FN 25

- Možnost přepínání mezi skenery bez nutnosti restartovat ovládací software
- maximální rozlišení snímků:
  - galvano skener: min. 8.192 x 8.192 bodů
  - rezonanční skener: min. 2.048 x 2.048 bodů
  - Libovolná velikost, ROIs – free shape
- rychlost skenování
  - galvano skener:
    - min. 2 fps (512 x 512 bodů, 1x zoom, zorné pole 25 mm)
    - min. 10 fps (512 x 512 bodů, 8x zoom, zorné pole 25 mm)
  - rezonanční skener:
    - min. 7.5 fps (2.048 x 2.048 bodů, zoom 1x, zorné pole 25 mm)
    - min 30 fps (2.048 x 512 bodů, zoom 1x, zorné pole 25 mm)
    - min. 720 fps (2.048 x 16 bodů, zoom 1x)
- rozsah zoomu:
  - galvano skener: 1x–1.000x, plynule nastavitelný, s krokem 0.01
  - rezonanční skener: 1x–9x, nastavitelný v 15 krocích
- možnost plynule otáčet zorné pole v rozsahu 360° s krokem 1° bez vlivu na rychlost skenování při použití galvano skeneru
- plynule nastavitelná, nejlépe hexagonální konfokální štěrbina, pokrývající min. 82 % plochy 1 AU (Airy Unit), nastavitelná v rozsahu min. 6–150  $\mu\text{m}$
- možnost instalace až 6 dichroických zrcátek
- možnost připojit další laserový zdroj (např. pro FLIM)

### **Detektory**

- min. 2 konfokální detektory, minimálně jeden typu GaAsP
- z toho min. 1 detektor se spektrální detekcí s variabilním nastavením detekčního pásma s krokem 1 nm a rozlišením 5 nm, možnost snímat v jednom kroku až 66 spektrálních kanálů
- možnost rozšíření jednotky detektoru o další min. 2 MA-PMT nebo GaAsP detektory, z toho min. 1 laditelný (spektrální).
- detektor procházejícího světla (Multi-alkali PMT) pro BF a DIC
- možnost připojení dalších typů detektorů (např. FLIM, FCS apod.)

### **Lasery**

- Laserová jednotka osazená pevnolátkovými lasery s vlnovými délkami: 405, 488, 561 a 640 nm
- Systém Complex Monolithic Optic (CMO) bez rizika rozcentrování optického svazku paprsků
- Plynulá regulace intenzity všech laserů a jejich přepínání pomocí akusto-optického laditelného filtru (AOTF)
- Všechny lasery musí být zavedeny do konfokální jednotky jedním společným vláknem
- Výkon všech laserů na konci optického vlákna min. 15 mW

### **Software**

- Jeden společný SW pro řízení celého systému – motorizovaného mikroskopu i konfokální jednotky vč. všech periférií – nejnovější verze ke dni instalace, časově neomezená licence + bezplatný upgrade minimálně po dobu 13 měsíců od předání přístroje

- Simultánní snímání min. 3 kanálů (2 konfokální + 1 transmisní) nebo sekvenční snímání 4 kanálů, nebo spektrální snímání až 66 kanálů (lambda sken)
- Uživatelsky nastavitelné grafické rozhraní s možností uložení vlastních profilů
- Součástí SW jsou moduly využívající algoritmy deep learningu a konvolučních neuronových sítí (tzv. umělé inteligence). Tyto moduly jsou určeny pro pomoc uživatelům při získávání, zpracování a analýze konfokálních dat, pomáhají uživatelům v dosažení adekvátního poměru signálu k šumu (SNR) pro zpracování a analýzu obrazu a další nástroje pro segmentaci a vylepšení obrazu.
- Funkce pro identifikaci a nastavení optimálních parametrů snímání (intenzita laseru, citlivost detektoru) s ohledem na typ vzorku a jeho barvení.
- Funkce odstranění šumu (tzv. shot noise) vznikajícího při rychlém rezonančním skenování na živém i nasnímaném obraze
- Funkce typu „Auto Laser Off“ automaticky vypínající lasery při nečinnosti (dokončení ostření či pohybu se vzorkem) a zapínající lasery při obnovení práce se vzorkem (ostření, pohyb).
- 3D/4D vizualizace
- -
- Funkce korekce intenzity laseru a citlivosti detektoru v závislosti na Z souřadnicích
- Funkce automatického snímání a skládání více zorných polí do jednoho obrazu
- snímání Z-stacků
- Kolokalizace
- Segmentace obrazu
- Spektrální analýza a unmixing
- Měření změny intenzity signálu v čase
- Funkce pro vytváření videí (AVI) z 3D data setů kombinující rotace obrazu, zoom, Z-projekce, kombinace fluorescenčních kanálů apod.
- Podpora obrazových formátů: ICS/IDS, JPG, BMP, TIFF, OME.TIFF, PNG, JPEG2000, GIF, JSON, AVI, MP4
- Modul pro získání obrazů s vyšším rozlišením, než umožňuje konvenční konfokální mikroskop. Musí umožňovat min. 1,5 násobné zlepšení v XY (cca 120 nm) a 1,7 násobné zlepšení v Z (cca 300 nm).
- Jedna pasivní (offline) časově neomezená licence softwaru pro analýzu nasnímaných dat (jako pasivní licence je myšlena licence SW, který slouží ke zpracování nasnímaných obrázků mimo řídicí PC (na kterém je aktivní licence), aby se tento PC neblokoval pro snímání).

#### **Pracovní stanice:**

- Provedení minitower nebo tower s napájecím zdrojem s certifikací 80 Plus Platinum, s procesorem o výkonu PassMark CPU Mark minimálně 19500 bodů k datu 6.10.2021, operační paměti minimálně 128GB, min. 1x SSD s kapacitou min. 512GB pro operační systém a min. 2x SSD s kapacitou min. 2TB min., všechny pevné disky s podporou technologie NVMe nebo výkonnější. Podpora technologie zabezpečeného vzdáleného přístupu prostřednictvím datové sítě pro správu počítače před startem OS. Pracovní stanice je určená pro trvalý běh a zátěž v režimu 24/7/365.

Rozhraní integrovaná (minimálně):

- 6x USB 3.1 G1 Typ-A
- 2x USB 3.1 G2 Typ-C
- 2x Ethernet 10/100/1000

Dále diskrétní grafická karta o výkonu PassMark GPU Mark minimálně 15500 bodů k datu 6.10.2021, min 8GB grafické nesdílené paměti, instalovanou do portu PCI Express x16 a aktivním chlazením. Výstupní porty obrazu min. 4x, z toho min. 2x DisplayPort. Karta bude plně kompatibilní s dodávanou pracovní stanicí a je určená pro trvalý běh a zátěž v režimu 24/7/365.

Display velikost 37", LED, prohnutý, antireflexní filtr s LED, s rozlišením min. 3 840 × 1 600, IPS, odezva do 5ms, rozhraní minimálně 1x DisplayPort 1.2, 1x HDMI 2.0, 3x USB 3.0 Type A, 1x USB 3.1 Type C s podporou alt-mode DP1.2

**Příslušenství:**

- USB klávesnice s podporou české diakritiky
  - USB laserová myš
  - operačním systémem Windows 10 Professional v české verzi určený pro pracovní stanice.
- Součástí dodávky budou instalační soubory a ovladače, jak samotného systému, tak i dodaných periférií a komponent. Součástí dodávky musí být případně i softwarový klíč/kód, je-li zapotřebí k plnohodnotnému zprovoznění ovládacího software a jeho případnou instalaci na nové PC.
- Součástí dodávky bude instalace na místě, seřízení a nastavení přístroje, provedení zkoušky plné funkčnosti a zaškolení obsluhy, proto dodávka musí zahrnovat veškeré součásti nutné k plnému provozu zařízení - tedy např. i kabely, žárovky, lampy, komunikační karty, apod. (netýká se spotřebního materiálu, kromě materiálu nutného k instalaci, nastavení seřízení přístroje a zaškolení obsluhy);
- dodávka bude zahrnovat veškeré součásti nutné k plnému provozu zařízení - tedy např. i optické adaptéry, PC kartu pro propojení kamery s PC přes USB rozhraní, kabely;

<b>Délka záruky, příp. požadavek na pozáruční servis</b>	Oprava u zákazníka.
	Záruka na pracovní stanici: minimálně 60 měsíců s dobou opravy do konce následujícího pracovního dne od nahlášení s garancí výrobce o dodávce identického nebo lepšího náhradního dílu po celou dobu záruky, tato záruka musí být garantovaná přímo výrobcem zařízení
<b>Provedení zaškolení</b>	Minimální doba zaškolení 2 hodiny.
<b>CPV kód zboží</b>	38513100-5 (Invertované mikroskopy)