



Příloha č. 1 – Specifikace zařízení

Tabulka technických parametrů

Požadovaná hodnota	Uchazečem nabízená hodnota
Přenosný Ramanův spektrometr s dobrým spektrálním rozlišením a možností přídavné sondy s vysokou citlivostí.	ANO, disperzní Ramanův spektrometr Pro Raman L firmy TSI je vybaven vláknovou sondou a vysoce citlivou CCD kamerou.
Spektrometr s detekční kamerou a možností měření široké škály materiálů, kovů, nanočástic, včetně koloidních roztoků a tenkých vrstev, plastů a toxických látek.	ANO, spektrometr je vybaven držákem pro měření kapalných vzorků a XYZ stolkem pro měření pevných, práškových vzorků a tenkých filmů.
Součástí plnění je dodání přístroje včetně software a PC, doprava, uvedení do provozu, technické a aplikační zaškolení obsluhy v ceně přístroje.	ANO, součástí dodávky je notebook pro řízení přístroje, řídicí a vyhodnocovací software, doprava instalace a technické a aplikační zaškolení obsluhy.
Přístroj s odolnou konstrukcí a kompaktními rozměry, nízkou hmotností umožňující měření v terénu mimo laboratoř.	ANO, spektrometr Pro Raman L je přenosný Ramanův spektrometr s odolnou kovovou konstrukcí, včetně kovového šasi spektrometru, kompaktní rozměry 25x20x20 cm (délka x šířka x hloubka), váha menší než 7.0 kg umožňující měření v terénu mimo laboratoř.
Spektrometr je řízen z externího počítače/notebooku, který slouží ke sběru a vyhodnocení dat.	ANO, spektrometr je řízen z kontrolního notebooku připojeného pomocí USB rozhraní, notebook je součástí nabídky.
Součástí dodávky musí být odolný kufr pro převoz přístroje.	ANO, součástí dodávky je odolný plastový kufr, který slouží k převozu přístroje včetně notebooku.
Optika s vysokou energetickou prostupností a výstupem do vláknové optiky optimalizovaná pro požadovanou vlnovou délku laseru 785 nm.	ANO, velkou výhodou spektrometru ProRaman L je vynikající citlivost díky použití optimalizované optiky s vysokou energetickou propustností (technologie firmy Emwave) a CCD kamery s velkými pixely chlazenou až na - 60 °C.
Spektrální rozsah minimálně 100 – 3300 cm ⁻¹	ANO, spektrální rozsah spektrometru Pro Raman L je 100 až 3300 cm ⁻¹ .
Průměrné skutečné spektrální rozlišení přes celý spektrální rozsah lepší jak 7 cm ⁻¹ . Rozlišení na 1 pixel detektoru lepší jak 1,8 cm ⁻¹ .	ANO, skutečné spektrální rozlišení přes celý spektrální rozsah je lepší jak 7 cm ⁻¹ . Rozlišení na 1 pixel detektoru lepší jak 1,8 cm ⁻¹ .
16 bitový dynamický rozsah pro měření Ramanova signálu	ANO, dynamický rozsah detekční CCD kamery pro měření Ramanova signálu je 16 bit.





Rozsah expozičních časů: 100 ms až 30 minut	ANO, rozsah expozičních časů je od 100 ms do 35 minut. Dlouhé expoziční časy jsou umožněny nízkým temným proudem detekční kamery=kamera chlazená na teplotu -60°C.
Efektivní velikost pixelů: Jako zásadní parametr požadujeme velikost pixelů 16 x16 μm, velikost plochy čipu 26,6 x 3,2 mm	ANO, velikost pixelu Vám určuje citlivost kamery a celého přístroje. Spektrometr Pro Raman L má efektivní velikost pixelu 16 x16 μm, velikost plochy čipu 26,6 x 3,2 mm.
Fokální délka spektrometru: Fokální délka by se měla pohybovat v oblasti 100 mm (±10 mm)	ANO, fokální délka spektrometru je 101.6 mm.
Detekční kamera:	
kamera s CCD plošným detektorem s kvalitním rozlišením, chlazený detektor ideálně až na -60°C, tedy na teplotu -60°C nebo nižší (dle vysvětlení zadávací dokumentace z 6. 11. 2017).	ANO, spektrometr Pro Raman L je vybaven vysoce citlivou detekční kamerou chlazenou na -60 °C.
Laser:	
Laser pro Ramanovu spektrometrii s vlnovou délkou 785 nm, vícemódový laser, nastavitelný výkon laseru v rozsahu od 0 do 350 mW. Šířka spektrální čáry 0,15 nm nebo lepší. Stabilita ±1% nebo lepší.	ANO, spektrometr Pro Raman L je vybaven vícemódovým laserem o vlnové délce 785 nm, který splňuje požadované technické parametry.
Příslušenství:	
Spojení s příslušenstvím: pomocí vláknové optiky. K dispozici musí být sada optických sond s různou fokální vzdáleností pro různé typy měření.	ANO, přístroj používá k měření vláknovou sondu, k dispozici je sada optických sond s různou fokální vzdáleností dle potřebné aplikace.
Součástí dodávky musí být: • držák pro měření ve vialkách a kyvetách • náhradní zakončení optiky pro Ramanovu sondu	ANO, součástí nabídky je držák pro měření ve vialkách a kyvetách a náhradní zakončení optiky vláknové sondy (pro případ poškození původní optiky).
Software:	
Součástí dodávky musí být software pro kompletní řízení spektrometru – řízení výkonu laseru, CCD detektoru (integrační čas, rychlost čtení, průměrování spekter) a zpracování dat včetně pokročilého algoritmu pro korekci pozadí spekter (background correction) v důsledku fluorescence.	ANO, součástí nabídky je software RamanReader pro kompletní řízení spektrometru - řízení výkonu laseru, CCD detektoru (integrační čas, rychlost čtení, průměrování spekter) a zpracování dat včetně pokročilého algoritmu pro korekci pozadí spekter (background correction) v důsledku fluorescence.





Součástí dodávky musí být dále software pro analýzu naměřených dat, software pro identifikaci neznámých spekter a tvorbu uživatelských knihoven a také knihovny spekter anorganických látek a minerálů obsahující minimálně 1800 spekter.	ANO, součástí dodávky je rozšíření o software Spectragryph (nástupce Spekwin32) pro pokročilou analýzu naměřených spekter a rozšíření o software pro identifikaci neznámých látek SPID (Spectral ID for spectral search and database building) včetně knihoven naměřených spekter ST Japan Inorganic Database (1432 spekter) a ST Japan Minerals Database (459 spekter).
Notebook:	
Součástí dodávky musí být také notebook Kompatibilní se stávajícím počítačovým prostředím univerzity. OS podporovaný výrobcem (formou aktualizací) min. do roku 2025. Licence nesmí být formou upgrade ze starší verze OS. Stávající počítačový systém univerzity je založen na operačním systému MS Windows.	ANO, součástí dodávky je také notebook pro řízení přístroje, sběr a vyhodnocování dat minimálně v následující konfiguraci: Velikost displeje 15,6", RAM 4GB DDR3, OS 64bit operační systém MS Windows 10. OS je podporovaný výrobcem (formou aktualizací) min. do roku 2025.





Technická specifikace

Disperzní Ramanovy spektrometry ChemLogix firmy TSI se vyznačují vynikajícím poměrem výkon/cena na trhu. Jejich cena je srovnatelná s konkurencí v oblasti stolních Ramanových přístrojů, ale citlivost je výrazně lepší.

Řada výkonných přístrojů Pro Raman L

K dispozici jsou excitační lasery 532, 785 nebo 905 nm. Výkonný Ramanův spektrometr ve stolní verzi s odolným kovovým tělem. Spektrometr ProRaman L je nejcitlivější přenosný Raman na trhu, krátké skenovací časy, výborná kompenzace nežádoucí fluorescence, jednoduchá obsluha. Standardně jsou k dispozici verze se spektrálním rozsahem $100\text{--}3300\text{ cm}^{-1}$, $100\text{--}2200\text{ cm}^{-1}$ nebo $250\text{--}2350\text{ cm}^{-1}$.

Stolní (přenosná) verze ProRaman



Výhody Ramanových spektrometrů Pro Raman L:

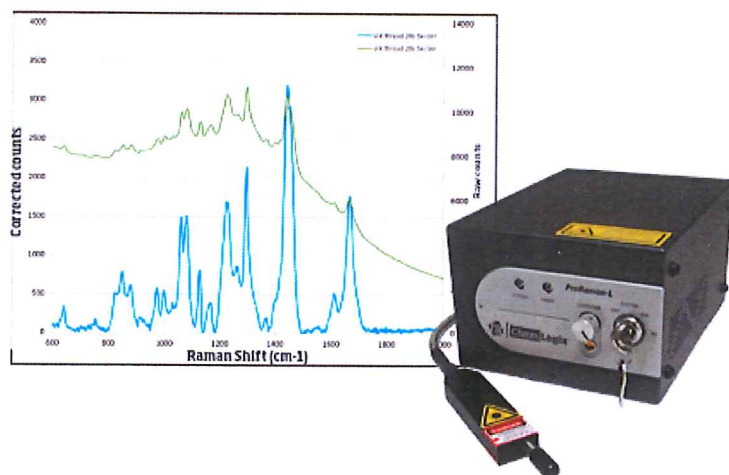
- vysoká citlivost spektrometrů umožňuje měření fotocitlivých vzorků na jiných přístrojích neměřitelných (měření při nízkých intenzitách excitačního laseru), krátké načítací časy pro standardní intenzity excitačního laseru. Citlivost zajištěna přes celou spektrální oblast
- nízký šum detekční kamery umožňuje registraci i velmi slabých signálů
- odolné kovové tělo spektrometru
- používá vysoce citlivou CCD kameru chlazená na -60°C , rozlišení 1650×200 pixelů, velikost pixelů $16 \times 16\text{ }\mu\text{m}$,
- Průměrné optické rozlišení přes celou spektrální oblast je lepší než 7 cm^{-1} , typicky 6.5 cm^{-1}
- pokročilá korekce pozadí spektra (background correction) způsobenou např. fluorescencí



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Spectra from silk fibers is shown above, showing spectra before and after background correction fluorescence mitigation. Completed using the ProRaman-L High-Performance Raman Analyzer.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY