

Příloha č. 1 Kupní smlouvy – Technická specifikace plnění

Základní určení	<p>Disperzní konfokální Ramanův mikroskop se softwarem a videokamerou</p> <p>ANO, typ = DXR3 Raman Microscope</p> <ul style="list-style-type: none">• minimální požadovaný spektrální rozsah: 3550 – 50 cm⁻¹ (pro laser ve viditelné oblasti – „cca 532 nm - zelený“) 3250 – 50 cm⁻¹ (pro laser v NIR oblasti – 785 nm) 3550 – 50 cm⁻¹ (pro laser ve viditelné oblasti – „cca 633 nm - červený“) 3500 – 85 cm⁻¹ (pro laser ve viditelné oblasti – „cca 455 nm - modrý“) <p>ANO</p> <p>standardní spektrální rozsah 3550 – 50 cm⁻¹ (excitační laser 532 nm)</p> <p>standardní spektrální rozsah 3300 – 50 cm⁻¹ (excitačním laser 785 nm)</p> <p>standardní spektrální rozsah 3550 – 50 cm⁻¹ (excitační laser 633 nm)</p> <p>standardní spektrální rozsah 3500 – 85 cm⁻¹ (excitační laser 455 nm)</p> <ul style="list-style-type: none">• požadované rozlišení: ≤ 5 cm⁻¹ – FWHM (ve spektrálním rozsahu 3550 – 50 cm⁻¹, pro excitační laser 532nm) ≤ 5 cm⁻¹ – FWHM (ve spektrálním rozsahu 3250 – 50 cm⁻¹, pro excitační laser 785 nm) ≤ 5 cm⁻¹ – FWHM (ve spektrálním rozsahu 3550 – 50 cm⁻¹, pro excitační laser 633 nm) ≤ 5 cm⁻¹ – FWHM (ve spektrálním rozsahu 3500 – 85 cm⁻¹, pro excitační laser 455 nm) <p>ANO, rozlišení pro všechny požadované excitační lasery = 5 cm⁻¹, v celém požadovaném spektrálním rozsahu</p> <ul style="list-style-type: none">• 4 ks budící lasery o vlnové délce 532 nm, 785 nm, 633 nm a 455 nm s následujícími parametry:<ul style="list-style-type: none">- depolarizovaný- vysoce jasový- s konstantní výkonností po celou dobu životnosti-záznam doby používání laserů v SW <p>ANO, součástí dodávky budou 4 excitační lasery s frekvencemi: 532, 785, 633 a 455 nm. Lasery budou depolarizované, vysoce jasové a s konstantní výkonností po celou dobu životnosti. Software automaticky sleduje dobu používání každého jednotlivého laseru v jednotkách hodin a tuto informaci zaznamenává.</p> <ul style="list-style-type: none">• funkce automatického vypínání laserů při jejich nečinnosti, s možností nastavení časového intervalu, po kterém se laser automaticky vypne <p>ANO, platí pro všechny poptávané lasery.</p> <ul style="list-style-type: none">• Požadované maximální výkony excitačních laserů v jednotkách mW na povrchu vzorku:<ul style="list-style-type: none">- 532 nm: 10 mW- 785 nm: 30 mW- 633 nm: 8 mW- 455 nm: 6 mW <p>ANO, součástí přístroje je interní měřič výkonu laserů, který v jednotkách mW kontroluje výkon laserů přímo na povrchu vzorků. Maximální výkony pro jednotlivé poptávané lasery jsou: 532 nm = 10 mW, 785 nm = 30 mW, 633 nm = 8 mW a 455 nm = 6 mW</p>
------------------------	--

- regulovatelný výkon všech excitačních laserů s minimálním krokem 0.1 mW

ANO, platí pro všechny poptávané lasery.

- samostatné optimalizované spektrografické mřížky pro každý excitační laser a jeho požadovaný spektrální rozsah.

ANO, celkem je součástí dodávky 7 mřížek optimalizovaných vždy pro daný excitační laser. Z toho 4 mřížky se spektrálním rozlišením 5 cm^{-1} a 3 mřížky s tzv. vysokým rozlišením 2 cm^{-1}

- optická dráha excitačních laserů i dráha Ramanova spektra musí být řešeny pomocí zrcadel

ANO

- Pro všechny požadované lasery, filtry a mřížky požadujeme jednu optickou dráhu

ANO

- Pro excitační lasery 633 nm, 785 nm a 532 nm požadujeme navíc mřížky pro měření spekter s rozlišením lepším než 2 cm^{-1} , povolený spektrální rozsah pro tyto mřížky je 50 - 1800 cm^{-1} , nebo lepší.

ANO, celkem je součástí dodávky 7 mřížek optimalizovaných vždy pro daný excitační laser. Z toho 4 mřížky se spektrálním rozlišením 5 cm^{-1} a 3 mřížky s tzv. vysokým rozlišením 2 cm^{-1}

- Pro všechny požadované excitační lasery musí být dodány filtry Rayleighova rozptylu (typu Edge)

ANO, ke každému požadovanému excitačnímu laseru je k dispozici jeden filtr Rayleighova záření typu Edge – celkem 4 filtry.

- Běžná výměna či změna všech dodaných laserů, difrakčních mřížek i filtrů Rayleighova rozptylu musí být proveditelná uživatelsky (tj. bez nutnosti servisního zásahu)

ANO

- pravá konfokální optika (True confocal optics)

ANO

- motorizované nastavování velikosti a tvaru apertury

ANO, jsou k dispozici tvary „slit“ a „pinhole“ v několika různých rozměrech

- sada integrovaných ovládacích tlačítek na krytu mikroskopu, umožňujících např. zahájení měření a start vícekrokových operací (jako např. měření, zpracování a vyhodnocování spekter) bez návratu k počítači

ANO

- SW přepínání mezi pozorováním vzorku mikroskopem a měřením Ramanových spekter

ANO

- reflexní osvit vzorku v režimu „brightfield“ i „darkfield“

ANO

	<ul style="list-style-type: none"> • Držák objektivů musí mít minimálně 5 pozic – manuální rotace <p>ANO, karusel na 5 pozic / manuální rotace</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • požadovaná bezpečnostní třída mikroskopu: Class I (dle FDA/CDRH) či ekvivalentní <p>ANO, Class I</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • CCD detektor s termoelektrickým chlazením (např. na bázi Peltierova efektu) <p>ANO</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • automatická justace vizuálního modu, laserového a Ramanova záření <p>ANO</p> <ul style="list-style-type: none"> • zabudované a pomocí SW ovládané kalibrační zdroje pro <ul style="list-style-type: none"> - automatickou kalibraci vlnových délek - automatickou kalibraci frekvence excitačních laserů - automatickou kalibraci intenzit pásů pomocí kalibrovaného bílého zdroje, automatická korekce měřených spekter „white-light correction“ <p>ANO, součástí dodávky je specializované a integrované kalibrační zařízení pro kalibraci vlnových délek, frekvence a měření intenzity excitačních laserů a tzv. white light korekci. Vše je automatizováno pomocí řídicího software.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • možnost měření makrovzorků mimo mikroskop bez použití optických vláken <p>ANO</p>
2. Příslušenství	<p>BF/DF objektivy – 5 ks:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10x short distance • 20x short distance • 50x short distance • 100x short distance • 50x long distance <p>ANO, součástí dodávky bude 5 ks objektivů dle požadovaných vlastností.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • motorizovaný stolek mikroskopu s pohybem XYZ (krok $\leq 1 \mu\text{m}$), rozsah pohybů (X a Y) minimálně 125 mm x 75 mm <p>ANO, XYZ pohyb s minimem posuvu 1 mikrometr a celkový XY pohyb stolku</p> <ul style="list-style-type: none"> • řízení pohybu stolku pomocí SW <p>ANO, software plus hardware joystick</p> <ul style="list-style-type: none"> • konfokální hloubkové profilování vzorku (hloubkové rozlišení $\leq 2 \mu\text{m}$) <p>ANO</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Automatický polarizátor a analyzátor pro polarizační Raman experimenty, ovládání rotace těchto optických prvků a jejich vkládání do optické dráhy musí být řešeno přímo v řídicím software Ramanova spektrometru, nikoliv manuálně <p>ANO, požadované optické prvky jsou plně motorizovány a řízeny pomocí software</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Specializované příslušenství (cela) pro měření mikro-vzorků za různých teplot a tlaků. Tato cela musí umožňovat experimenty při teplotách v rozsahu -195 až 600 °C a tlacích až do 14 barů. Součástí tohoto příslušenství musí být chlazení vzorku kapalným dusíkem (včetně čerpadla a Dewarovy nádoby), chladičí vodou, všechny nutné spojovací prvky a řídicí software. Software musí umožňovat automatické měření teplotních profilů při různých tlacích. Cela musí umožňovat manuální manipulaci s polohou vzorku v rozsahu alespoň 16 mm (v osách x/y/z), rychlost ohřevu požadujeme v rozsahu 1 – 150 °C/minutu, nebo lepší. Celé toto příslušenství musí být jednoduše umístitelné na mikroskopický stolek Ramanova mikroskopu, popř. místo něj. <p>ANO, součástí dodávky bude speciální cela (LINKAM THMS600PS Pressure Stage) splňující poptávané parametry měření Ramanových spekter za nízkých/vysokých teplot a tlaků.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Požadujeme 2 ks specializované cely pro Ramanovu mikroskopickou analýzu Li-ion a dalších typů baterií. Obě tyto požadované cely musí být jednoduše umístitelné na mikroskopický stolek Ramanova mikroskopu, popř. místo něj a musí umožňovat mapování/imaging vzorků: <ul style="list-style-type: none"> - Cela 1: elektrochemická cela pro in-situ analýzu složení a přímé chování Li-ion baterií využívající systém 3 elektrod (průměr elektrod 10 mm). Objem elektrolytu minimálně 0,1 ml. Součástí bude veškeré příslušenství nezbytné pro řádné fungování cely. - Cela 2: inertní cela pro transfer vzorku (částí baterií) k analýze na Ramanově mikroskopu (např. z glove boxů) bez přístupu vlhkosti a kyslíku. Součástí bude veškeré příslušenství nezbytné pro řádné fungování cely, včetně křemíkového okénka a MgO okénka. <p>ANO, součástí dodávky budou elektrochemické cely 2ks:</p> <p>- cela 1 = in-situ měření Ramanových spekter dle požadavků</p> <p>- cela 2 = inertní cela pro měření Ramanových spekter dle požadavků</p>
	<p>Počítač s monitorem:</p> <ul style="list-style-type: none"> RAM min. 16 GB SSD min. 480 GB další disk typu HDD min. 2 TB 7200 ot./min. připojený na SATA3 grafická karta min 2GB 1 Gb LAN s podporou PXE, WoL. USB min. 6x, z toho min. 2x typu 3.0. vyvedené na panelu monitor velikost minimálně 27", výškově nastavitelný <p>ANO</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ovládací a diagnostický SW umožňující spektrální matematiku a práci s knihovnamí spekter, kvantitativní analýzu, multikomponentovou analýzu, dekonvoluce spektrálních pásů, photobleaching <p>ANO</p> <ul style="list-style-type: none"> SW pro automatizaci měřících a vyhodnocovacích postupů (vč. možnosti automatického odstraňování fluorescence a kosmického záření, automatického měření pozadí, autoexpozice podle požadovaného odstupu signálu od šumu <p>ANO</p>

- možnost náhledu na spektrum (preview) v reálném čase v celém měřeném rozsahu

ANO

- automatické nastavení podmínek měření vzorků v závislosti na uživatelem požadované hodnotě odstupu signálu od šumu (autoexpozice)

ANO

- SW na automatické mapování (2D a 3D zobrazení) jednotlivých bodů, po přímce, na ploše (osa x, y) nebo hloubkové profilování (osa z). Software musí umožňovat automatickou kalibraci vlnových délek během dlouhotrvajících mapovacích experimentů.

ANO

- zjištění čistých složek z mapy – MCR zpracování

ANO

- české manuály + anglické manuály

ANO



**NABÍDKA DISPERZNÍHO RAMANOVA
KONFOKÁLNÍHO MIKROSKOPU
DXR3 RAMAN MICROSCOPE PRO VYSOKOU
ŠKOLU CHEMICKO-TECHNOLOGICKOU,
ÚSTAV INŽENÝRSTVÍ PEVNÝCH LÁTEK (FCHT)**

NABÍDKA Č. N532/23



VEŘEJNÁ ZAKÁZKA: Equip PhD Disperzní Ramanův konfokální mikroskop

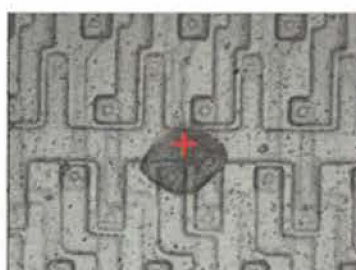
Říjen 2023

Nabídka stolního disperzního Ramanova mikroskopu Nicolet DXR3 s příslušenstvím pro VŠCHT Praha

Už nemusíte být Ramanovým specialistou, abyste využili sílu Ramanovy mikroskopie resp. spektroskopie!

Disperzní Ramanův mikroskop Nicolet DXR3 je přístroj určený pro aplikace vyžadující vysoké prostorové rozlišení, jednoduchost přípravy vzorků a využití silných stránek Ramanovy mikroskopie. Byl vyvinut speciálně pro analytiku, techniky a vědce, kteří přesně vědí, jakou informaci chtějí, ale nemají čas ani touhu se stát specialistou na Ramanovu spektroskopii, a taky pro experty hledající lepší odpovědi rychlejším způsobem. Hlavními výhodami tohoto unikátního přístroje jsou:

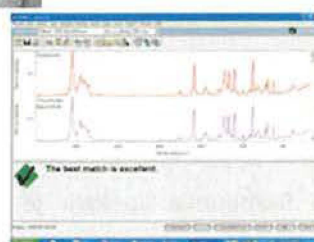
- **Autoexpoze a autofokus – jako u digitálních fotoaparátů. Již žádné hledání optimálních parametrů měření metodou pokus – omyl!**



Point



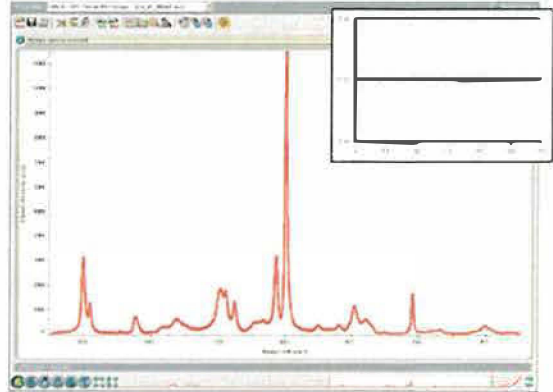
Shoot



Answer

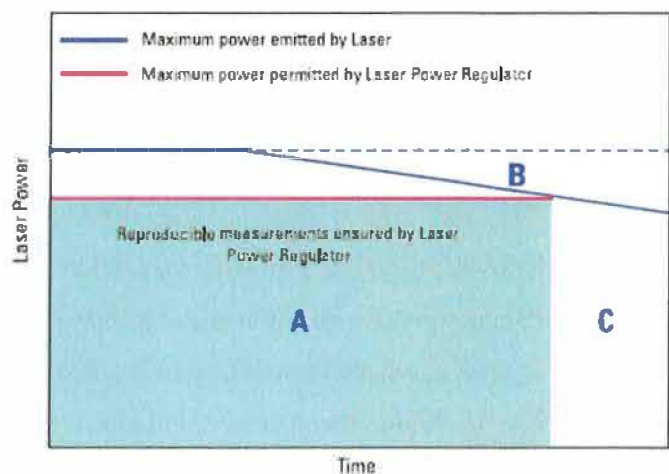
- Prostorové rozlišení až 540 nm v osách X a Y, hloubkové rozlišení 1,7 μm (osa Z).
- Až čtyři různé excitační lasery pro optimální spektra obtížných vzorků.
- Regulátor výkonu laseru pro stálý dodávaný výkon laseru na vzorku.
- Konfokální design, vynikající vizuální kvalita.
- Patentovaný systém automatické justáže pro maximální výkon.
- Rychlá, automatická mnohobodová kalibrace pro jistotu v identifikaci vzorků.
- Kompatibilita s mnoha kvalitními mikroskopickými díly značky Olympus.
- Laserová bezpečnost třídy 1 – nejsou potřeba žádné úpravy pracoviště.

Ramanův mikroskop Nicolet DXR3 má unikátní design spektrografu, který na rozdíl od běžných Ramanových spektrometrů nevyžaduje dodatečnou justáž přístroje při změně excitačního laseru. Všechny volitelné součásti přístroje – lasery, mřížky a filtry – využívají technologie SmartLock pro naprosto reprodukovatelné umístění a automatické rozpoznávání zapojené součástky. Vpravo vidíte 150 spekter téhož vzorku. Před každým měřením byla vyjmuta a znovu zasazena mřížka. Přístroj je proto možné kdykoli dodatečně upgradovat na vyšší rozlišení, jinou vlnovou délku excitačního laseru, vláknovou optiku, to vše bez nutnosti dodatečného seřizování servisním technikem. Jen se dokoupí potřebný díl.



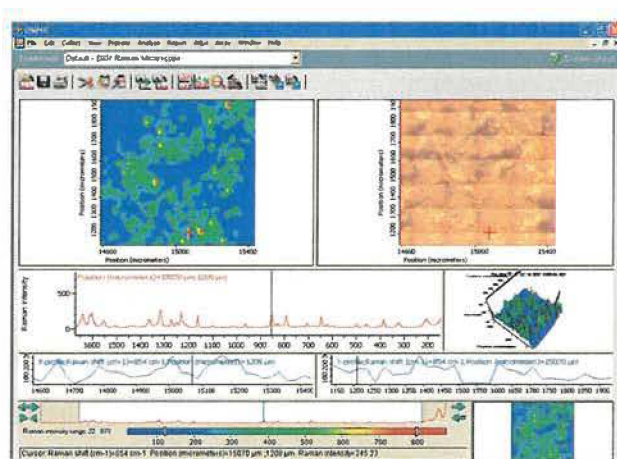
Mikroskopová část přístroje používá na nekonečno korigovanou konfokální optiku. Objektivy a jiné optické díly vyrábí společnost **Olympus**. Mikroskop je vybaven trinokulárem pro vizuální náhled a zároveň video obraz. Hlava může nést až 5 objektivů - 4x, 10x, 20x, 50x, 100x, olejově-imerzní, s dlouhou pracovní vzdáleností... Osvětlení může být standardní nebo brightfield/darkfield. Obraz může být dále upraven analyzérem polarizace, jako fluorescenční nebo systémem DIC. Mikroskopický stolek může být manuální nebo motorizovaný, s dvěma různými stupni preciznosti posunu. Pojme i rozměrné vzorky, vyhřívané, chlazené a jiné speciální nástavce, well-plates...

Systém měření spekter zahrnuje jako klíčové prvky **autofokus** pro získání maximální intenzity Ramanova signálu a **autoexpozici** pro výpočet optimální doby expozice a počtu expozic. Spektra fluoreskujících vzorků mohou být automaticky korigována. Přístroj si automaticky měří pozadí v době prostojů, takže je pak vždy připraven k měření spekter vzorků (systém **Smart Background**). Intenzita výsledného Ramanova spektra je automaticky korigována na vlnčtovou závislost detektoru. Regulátor výkonu laseru dodává na vzorek vždy stejný zářivý výkon bez ohledu na postupné stárnutí laseru během jeho stárnutí. Garantuje se tak stálá Ramanova odezva ve spektrech, což je obzvláště důležité pro kvantitativní analýzu. Software taky automaticky detekuje a odstraňuje artefakty spekter způsobené částicemi kosmického záření.



Aby bylo dosaženo maximální kvality, reprodukovatelnosti a vlnočtové správnosti měřených Ramanových spekter, je **Ramanův mikroskop Nicolet DXR3** vybaven patentovaným nástrojem pro automatickou justáž optiky, kterou se dosáhne přesná souosost laserového paprsku, Ramanovy emise, viditelného obrazu a vlasového kříže mikroskopu. Zároveň nástroj slouží ke kalibraci vlnových délek na emisní čáry neonové lampy, ke kalibraci laserové frekvence na pásy polystyrenového standardu a ke kalibraci intenzity spektra na standardizovaný zdroj bílého světla. Přístroj je řízen uživatelsky velice vřidným a léty prověřeným programem **Omnic**. Identifikaci neznámých vzorků usnadňuje nejrozsáhlejší dodávaná elektronická knihovna Ramanových spekter. Omnic poskytuje taky možnost simultánního porovnání infračerveného spektra vzorku s databází IČ spekter a Ramanova spektra vzorku s databází Ramanových spekter (*Linked Search*).

Další, s Omnicem dokonale integrované programy, umožňují automatizované měření a analýzu naměřených spekter z plošných měřicích nástavců (well plates apod. – **Omnic Array Automation**), mapování vzorků a analýzu obrazu (**Omnic Atlas**), měření a vyhodnocování časově proměnných vzorků (chemické kinetiky, polymerace, vytvrzování apod. – **Omnic Series**), automatizaci rutinních měření (**Omnic Macros Basic/Pro** a **Visual Basic**), a také kvantitativní a kvalitativní analýzu vzorků (**TQ Analyst**).



Pro legislativně vysoce regulovaná prostředí, jako je farmaceutický průmysl, je k dispozici program **ValPro**, sloužící k designové, instalační a operační kvalifikaci **Ramanova mikroskopu Nicolet DXR3** dle normy ASTM E1840. Program může taky provádět kontroly přístroje nastavené na vlastní standardy uživatele – performance qualification. Historie všech validací a kvalifikací je sledována a digitálně archivována.

Ramanovy spektrometry **Nicolet DXR3 SmartRaman** a **mikroskop Nicolet DXR3** umožňují pomocí jednoduchého nástavce připojení vláknové optiky různé délky, a to pro všechny typy laserů. Lze tak rychle měřit vzorky i mimo Ramanův spektrometr (v lahvích, sáčcích, pytlích atd.).

TECHNICKÁ DATA DISPERZNÍCH RAMANOVÝCH SPEKTROMETRŮ NICOLET DXR3

Kompletní technickou specifikaci naleznete v produktové specifikaci „*Thermo Scientific DXR3 Raman Family*“. Zde jsou zmíněny jen ty nejpodstatnější údaje.

Vlastnost	Specifikace
Obecné vlastnosti	Systém s jedním laserovým paprskem. Podporuje min. 4 vlnové délky excitačních laserů. Vyměnitelné součásti jsou přesně uchycované (SmartLock) a softwarově sledované (Smart components). Přístroj komunikuje s PC přes USB 2.0 nebo 3.0 porty.
Spektrograf	Typ TRIPLET, bez pohyblivých dílů. Absolutní spektrální rozsah 400 – 1050 nm. Spektrální rozklad průměrně 2 cm ⁻¹ na CCD pixel při mřížce pro maximální rozsah, průměrně 1 cm ⁻¹ na CCD pixel při mřížce pro maximální rozlišení.
Rayleighovy filtry	pro Stokesovy linie
Vláknová optika	Volitelná, uživatelsky instalovatelná
Spektrální rozlišení	Standardně 5.0 cm ⁻¹ FWHM
Standardní spektrální rozsah	3250 – 50 cm ⁻¹ (při excitačním laseru 785 nm), 3550 – 50 cm ⁻¹ (při excitačním laseru 532 nebo 633 nm), 3500 – 85 cm ⁻¹ (při excitačním laseru 455 nm)
Vysoké spektrální rozlišení	2.0 cm ⁻¹ FWHM
Spektrální rozsah při vysokém rozlišení	1800 – 50 cm ⁻¹ (při excitačním laseru 785 nm, 532 nm nebo 633 nm)
Prostorové rozlišení (x, y)	Standardně ≤ 3 μm, s vysoce přesným motorizovaným stolem 540 mm (dle objektivu + omezeno difrakcí)
Citlivost (signal-to-noise, 15 s měření)	laser 532 nm 3000:1, laser 633 nm 900:1, vysokojasový laser 785 nm 750:1
Vlnočtová správnost	2 cm ⁻¹ RMS
Vlnočtová přesnost	0.25 cm ⁻¹ RMS
Mikroskop	Na nekonečno korigovaná optika
Stolek	Standardní motorizovaný stolek (krok 1 μm). Rozsah pohybů (X a Y) 125 mm x 75 mm. Vysoce přesný motorizovaný stolek (krok 0.1 μm), rozsah pohybů (X a Y) 100 mm x 75 mm. Softwarové řízení zaostření.
Objektivy se standardní pracovní vzdáleností	dle výběru: 4x, 10x, 20x, 50x, 100x atd.
Objektivy s dlouhou pracovní vzdáleností	dle výběru: 10x, 20x, 50x, 100x atd.
Imerzní objektivy	dle výběru: 50x, 100x / olej, voda.
Další možnosti mikroskopu	Adaptér pro velké vzorky, Brightfield/Darkfield, analyzátor polarizace, DIC
Validace	Volitelný program ValPro pro validaci všech měřicích módů systému podle normy ASTM E1840. IQ, OQ, NIST certifikované standardy.
Požadavky na napájení	100 - 240V, AC 48 – 63 Hz, 3.2 A max.
Rozměry, hmotnost	Š x H x V = 97 x 69 x 61 cm, 56.7 kg

ŘÍDÍČÍ A VYHODNOCOVACÍ PROGRAM OMNIC[®] 9:

Software pro molekulovou (FTIR a Raman) spektroskopii pracující pod operačním systémem Microsoft Windows 10. Umožňuje současné měření a zpracovávání spekter (multitasking), jejich editování, modifikaci zobrazení, analyzování, vytváření protokolů včetně textových komentářů, výpočet statistických spekter, matematické operace se spektry a vytváření panelů nástrojů pro zjednodušení ovládání.

Zde jsou uvedeny pouze některé rysy.

a) Měření, zobrazení a ukládání spekter

- System Performance Verification - diagnostický program pro kontrolu přístroje, pro PQ, nastavení termínů preventivní údržby atd.
- zobrazování měřených spekter v reálném čase, jednoscanový náhled na spektrum (preview)
- volba všech parametrů měření v menu Setup s možností jejich ukládání do souborů
- automatická expozice
- autofokus
- Smart Background - měření pozadí v době prostojů
- automatická korekce intenzity – konzistentní odezva přístroje pro všechny excitační lasery
- automatická korekce fluorescence
- hlášení velikosti stopy excitačního laseru na vzorku
- plný multitasking, provádění jiných operací v průběhu měření, X-View box, Roll a Zoom
- zobrazení více spekter v jednom okně - nad sebou nebo přes sebe, interaktivní změna rozsahu zobrazení, popis pásů horizontálně i vertikálně s možností editace písma
- Undo funkce
- výstup na tiskárnu, ukládání na média samostatně nebo ve skupinách
- transformace dat z formátů Nicolet 205, DX a SX a do formátů JCAMP DX, ASCII, CSV, Windows Meta File, Galactic, Mattson, PerkinElmer aj.
- možnost výběru příkazů pomocí panelu nástrojů

b) Zpracování spekter

- **Jednoduchý výběr parametrů** pomocí grafických symbolů, menu anebo pomocí obvyklých Windows krátkých klíčů (CTRL + C atd.)
- **Spektrální subtrakce**, automatická nebo interaktivní korekce základní linie, vyhlazování spekter, fourierovská self-dekonvoluce FSD s volitelnými parametry.
- **Korekce a konverze dat** – ATR korekce včetně pokročilé, Kubelka - Munk, inovovaná Kramer's - Kronigova funkce, fotoakustická korekce, korekce vody a oxidu uhličitého
- **Korekce fluorescence**
- **Spektrální matematika** – uživatelsky tvořitelné matematické funkce
- **Statistické spektrum** - výpočet generující z označené skupiny spekter průměrné spektrum (AVERAGE), zobrazení směrodatných odchylek (VARIANCE) a rozpětí (RANGE) hodnot Y pro každý bod zvolených spekter, volba mezi přímým spektrem a jeho 1. nebo 2. derivací.
- **Search** – kompletní práce s knihovnamí spekter, výběr ukázkových cca 1400 HR spekter z velkých databází, tvorba uživatelských knihoven, textové vyhledávání, podmíněné vyhledávání, 5 srovnávacích algoritmů, neomezená volba prohledávaných spektrálních regionů (jeden nebo více)
- **QCheck** - verifikace naměřeného spektra vůči jednomu či více spektrům standardů pro potřeby QA/QC. Možnost zvýšení citlivosti pro vysoce podobná spektra.
- **Report** – menu příkazů pro tvorbu, zakládání a prohledávání protokolů.
- **Nástroje pro interpretaci spekter (InterpretIR+)** a on-line průvodce - interaktivní interpretační program – nabízí nejpravděpodobnější funkční skupiny přítomné ve vzorku.

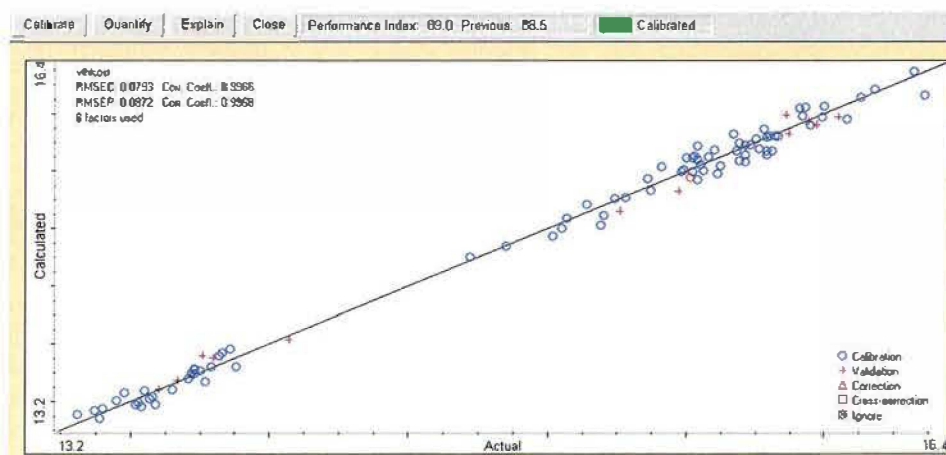
2.2 Volitelné doplňkové programy

- **OMNIC Spectra Material Characterization - Analytical Raman** - program pro identifikaci čistých látek a směsí, zároveň správce všech spektrálních databází a spekter uložených kdekoli ve vašem počítači. Obsahuje databázi více než 14.000 Ramanových spekter.
- **OMNIC Linked Search** software – kombinované vyhledávání IČ a Ramanova spektra v knihovnách.
- **Peak Resolve** pro separaci překrývajících se pásů
- **TQ Analyst EZ Edition** - software pro kvantitativní analýzu (Lambert-Beer a CLS), klasifikaci (Similarity Match, Search Standards) a vyhodnocování spekter (výšky, plochy, poměry pásu...)
- **SpectraCorr 2D** pro 2D IR spektroskopii
- **OMNIC Series** pro měření sérií spekter (chemická kinetika apod.)

SPEKTRÁLNÍ ANALYTICKÝ SOFTWARE OMNIC® TQ ANALYST™ Professional Edition

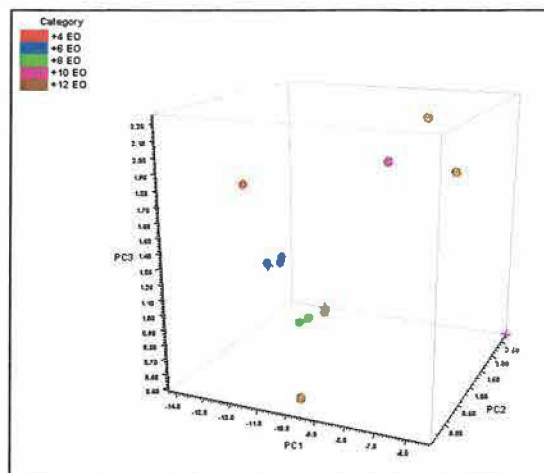
Volitelný program TQ Analyst™ Professional Edition je obsáhlá softwarová platforma pro vývoj robustních kvantitativních a kvalitativních analytických metod, přístupná uživatelům všech úrovní zkušenosti. Je mocným nástrojem pro extrakci informací z Vámi naměřených Mid-IR, Near-IR nebo Ramanových spekter. Zahrnuje procesy od ohodnocení spekter standardů, zohlednění optické dráhy záření ve vzorku, korekcí a matematických úprav spekter, výběr regionů pro získání žádaných informací až po diagnostické nástroje pro zhodnocení kvality vyvinuté analytické metody. Zde jsou uvedeny některé jeho rysy.

- Výběr algoritmů pro kvantitativní analýzu: Lambert-Beer, Classical Least Squares, Stepwise Multiple Linear Regression, Partial Least Squares, Principal Component Regression. S výběrem algoritmu pomáhá Suggest Analysis Type Wizard.
- Výběr algoritmů pro kvalitativní analýzu: Similarity Match, Distance Match, Discriminant Analysis, Search Standards, QC Compare Search. S výběrem metody pomáhá Suggest Analysis Type Wizard.
- Nástroj pro „měření“ spekter – pozice, výšky, plochy, pološířky pásů, šum, průměrné výšky pásů, Center Of Gravity aj.
- Kalibrace s konstantní, známou, vypočítávanou nebo ze spekter predikovanou optickou dráhou.
- Kalibrační okno přehledně ukazuje, jak dobře kalibrační křivka odpovídá realitě včetně vyčíslení hodnotících parametrů jako je korelační koeficient, RMSEC, RMSEP, Performance Index apod.



- Vývoj metod usnadňují softwaroví průvodci pro ohodnocení uskutečnitelnosti metody (Assess Feasibility Wizard), pro ohodnocení standardů a navržení jejich doplnění (Evaluate Standards and Suggest Standard Wizards) a pro výběr spektrálního regionu s nejvyšší informační hodnotou (Suggest Regions Wizard).

- Diagnostické nástroje, které prozkoumávají vytvořenou metodu a ukazují, jak ji vylepšit: Detekce odlehlých spekter standardů, Leverage, PRESS, Pure Components Spectra, Principal Components Scores v 2D a 3D zobrazení, hodnocení metody křížovou validací a externí validací.
- Příkazy pro vyhodnocení jednoho či více spekter, generování protokolů pro jeden vzorek či souhrnného protokolu pro více vzorků, varování či zamítnutí vytvoření protokolu při nesplnění zadaných podmínek (dostatečná shoda vyhodnocovaného spektra se standardy v metodě, příliš velká vzdálenost od těžiště klastrů, vybočení z mezí kalibrace apod.)
- Široká spolupráce s jinými programy: V programu Omnic lze používat zkalibrovanou metodu k vyhodnocování spekter, aniž by byl TQ Analyst v počítači nainstalován. Programy Macros Basic, Macros/Pro, Result a Microsoft Visual Basic jsou schopny zkalibrované metody TQ Analyst implementovat pomocí DDE příkazů do běhu různých automatizovaných postupů a specializovaných softwarových aplikací.



MACROS/BASIC A MACROS/PRO

Umožňují tvorbu a využití uživatelských automatizovaných postupů.

K dispozici jsou další speciální počítačové programy nebo lze zhotovit program na zakázku podle přání zákazníka.

Příslušenství pro kalibraci přístroje

- **Kalibrace přístroje** při instalaci včetně protokolu dle ASTM E1840 - služba **Spektrotest Plus Standard** 2x ročně včetně podrobného protokolu (po dobu 1 roku v ceně přístroje).
- Souprava kalibračních standardů dle National Institute of Standards (USA).
- Na vyžádání provedeme zdarma instalační a operační kvalifikaci Ramanova mikroskopu.

Řídící počítač

- RAM min. 16 GB
- SSD min. 480 GB
- další disk typu HDD min. 2 TB 7200 ot./min. připojený na SATA3
- grafická karta min 2 GB
- 1 Gb LAN s podporou PXE, WoL.
- USB min. 6x, z toho min. 2x typu 3.0. vyvedené na panelu
- monitor velikost minimálně 27", výškově nastavitelný

Konfiguraci počítače lze upravit podle přání kupujícího. Dodavatel si vyhrazuje možnost úpravy konfigurace k lepšímu. Možností je i více monitorů, tiskárna atd.

Odběratel může použít vlastní počítač srovnatelných parametrů.

Sestava určená pro Vaše pracoviště (nabídka N532/23)

Dle technické specifikace: **VEŘEJNÁ ZAKÁZKA Equip PhD Disperzní Ramanův konfokální mikroskop**

Sestava umožňuje měření a vyhodnocování Ramanových spekter pevných látek a kapalin, mikroskopických vzorků pomocí disperzního Ramanova mikroskopu *Nicolet DXR3 Raman Microscope* pro celkovou chemickou analýzu včetně automatizovaného mapování vzorku. V případě zájmu o rozšíření doporučené sestavy o další komponenty anebo metody nás laskavě kontaktujte.

Nabízená sestava obsahuje:

- patentovaný spektrograf Triplet + termoelektricky chlazený CCD detektor na bázi Peltierova efektu
- Smart komponenty (laser, mřížka, filtr, vláknová optika) pro jednoduchou a reprodukovatelnou výměnu a komunikaci se softwarem Omnic
- Laser Power Control System – kontinuálně laděná regulace výkonu laseru po 0.1 mW (Výkon je regulovatelný v absolutní škále, tedy ve fyzikálních jednotkách a při daném nastavení je spolehlivě znám) – reprodukovatelnost výkonu laseru na vzorku nezávislá na stáří a aktuálním výkonu laseru. Záznam provozní doby laserů – sledování předpokládané doby životnosti laserů + zabudovaný měřič výkonu excitačních laserů na vzorku (přesnost v desetínách mW)
- automatickou kalibraci spektrometru (kalibrace vlnových délek a intenzit pásů)
- třída laserové bezpečnosti FDA/CDRH Class I
- mikroskop vědecké třídy s možností volby brightfield nebo brightfield/darkfield reflexní iluminace (zvolena brightfield/darkfield iluminace - osvit)
- možnost upgrade na transmisní iluminaci a možnost upgrade na fluorescenční iluminaci vzorku (330 – 550 nm)
- trinokulární hlavu s barevnou videokamerou a 10x okuláry
- 10x (SWD), 20x (SWD), 50x (SWD), 50x (LWD) a 100x (SWD) objektivy + Pěti-polohový nosič objektivů
- vysoce přesný motorizovaný, počítačem řízený mikroskopický stůl s rozlišením (pohybem) XYZ 1 μm a autofokusem + hardwarový a softwarový joystick na ovládání pohybu stolku se vzorkem
- počítačem řízené motorizované nastavování velikosti a tvaru apertury
- patentované automatické seřizování viditelného světla, primární laserové dráhy a dráhy rozptýleného záření na detektor – precizní zamíření na stejnou stopu při výměně excitačního laseru – automatická justace vizuálního modu, laserového a Ramanova záření
- integrované kalibrační zdroje, softwarově řízená kalibrace
 - o automatická kalibrace vlnových délek
 - o automatická kalibrace frekvence excitačních laserů
 - o automatická kalibrace intenzit pásů
- pravá konfokální optika / možnost volby mezi budícími lasery 455, 532, 633 a 785 nm
- prostorové rozlišení 540 nm (532 nm laser / 100 x objektiv)
- konfokální hloubkové profilování s krokem ≤ 2 mikrometry
- standardní spektrální rozsah 3300 – 50 cm^{-1} (při excitačním laseru 785 nm)
- standardní spektrální rozsah 3550 – 50 cm^{-1} (při excitačním laseru 532 nm)
- standardní spektrální rozsah 3550 – 50 cm^{-1} (při excitačním laseru 633 nm)
- standardní spektrální rozsah 3500 – 85 cm^{-1} (při excitačním laseru 455 nm)
- standardně spektrální rozlišení 5 cm^{-1}
- běžná výměna všech dodaných laserů, difrakčních mřížek i filtrů Rayleighova rozptylu je proveditelná uživatelsky (tj. bez nutnosti servisního zásahu)

- Rayleigh filtr a mřížka je umístěna na fixní pozici v optické dráze, aby byla jednoduše přístupná pro rychlou výměnu operátorem bez nutnosti jakékoliv manuální justáže těchto komponent
- všechny používané excitační lasery mají stejnou optickou dráhu, a to včetně spektrografu, Rayleighova filtru a disperzní mřížky
- možnost měření makrovzorků bez použití optických vláken + možnost připojení vláknové optiky pro všechny nabízené excitační lasery
- možnost budoucí polarizace dodaných laserů
- možnost rozšíření systému o adaptér pro vyvedení excitačního laseru mimo vzorkový prostor mikroskopu (bez použití vláknové optiky) pro měření velkých vzorků s možností připojení objektivů 5x – 100x a jejich uživatelskou fokusací na povrch vzorku.
- možnost rozšíření spektrometru např. o kryogenní a vyhřívanou celu, elektrochemické příslušenství, vícepolohové zařízení pro měření pevných a kapalných vzorků (mikro plate nebo well plate) apod.
- sada integrovaných ovládacích tlačítek na krytu mikroskopu, umožňujících např. zahájení měření a start vícekrokových operací (jako např. měření, zpracování a vyhodnocování spekter) bez návratu k počítači
- automatizované měření temného pole CCD detektoru (spektrometr má ve své paměti uloženy všechny typy pozadí se všemi různými parametry např. různé doby expozice, teplota CCD kamery,...)
- manuály a technická dokumentace v českém a anglickém jazyce včetně zásad bezpečnosti práce s přístrojem, návodem k obsluze

Sada Smart 532 nm GREEN Excitation Laser Set

- Smart depolarizovaný vysokojasový laser, Solid State, Diode Pumped s konstantní výkoností po celou dobu životnosti
- max. výkon laseru 10 mW na vzorku
- zahrnuje laser, napájecí zdroj a Smart vstupní optiku
- Smart mřížka pro plný rozsah 50 - 3 550 cm^{-1} , spektrální rozlišení 5 cm^{-1}
- Smart mřížka pro vysoké rozlišení 2 cm^{-1} , spektrální rozsah 50-1 800 cm^{-1}
- Smart filtr Rayleighova rozptylu (typu Edge) / hrana 50 cm^{-1} Stokes
- běžná uživatelsky proveditelná výměna všech dodaných laserů, difrakčních mřížek i filtrů Rayleighova rozptylu (bez nutnosti servisního zásahu)

Sada Smart 633 nm RED Excitation Laser Set

- Smart depolarizovaný vysokojasový laser, HeNe plynový laser s konstantní výkoností po celou dobu životnosti
- max. výkon laseru 8 mW na vzorku
- zahrnuje laser, napájecí zdroj a Smart vstupní optiku
- Smart mřížka pro plný rozsah 50 - 3 550 cm^{-1} , spektrální rozlišení 5 cm^{-1}
- Smart mřížka pro vysoké rozlišení 2 cm^{-1} , spektrální rozsah 50-1 800 cm^{-1}
- Smart filtr Rayleighova rozptylu (typu Edge) / hrana 50 cm^{-1} Stokes
- běžná uživatelsky proveditelná výměna všech dodaných laserů, difrakčních mřížek i filtrů Rayleighova rozptylu (bez nutnosti servisního zásahu)

Sada Smart 785 nm NIR Excitation Laser Set

- Smart depolarizovaný vysokojasový laser, Solid State, Diode Pumped s konstantní výkoností po celou dobu životnosti
- max. výkon laseru 30 mW na vzorku
- zahrnuje laser, napájecí zdroj a Smart vstupní optiku
- Smart mřížka pro plný rozsah 50 - 3 300 cm^{-1} , spektrální rozlišení 5 cm^{-1}
- Smart mřížka pro vysoké rozlišení 2 cm^{-1} , spektrální rozsah 50 - 1 800 cm^{-1}
- Smart filtr Rayleighova rozptylu (typu Edge) / hrana 50 cm^{-1} Stokes
- běžná uživatelsky proveditelná výměna všech dodaných laserů, difrakčních mřížek i filtrů Rayleighova rozptylu (bez nutnosti servisního zásahu)

Sada Smart 455 nm BLUE Excitation Laser Set

- Smart depolarizovaný vysokojasový laser, Solid State, Diode Pumped s konstantní výkoností po celou dobu životnosti
- max. výkon laseru 6 mW na vzorku
- zahrnuje laser, napájecí zdroj a Smart vstupní optiku
- Smart mřížka pro plný rozsah $85 - 3\,500\text{ cm}^{-1}$, spektrální rozlišení 5 cm^{-1}
- Smart filtr Rayleighova rozptylu (typu Edge) / hrana 85 cm^{-1} Stokes
- běžná uživatelsky proveditelná výměna všech dodaných laserů, difrakčních mřížek i filtrů Rayleighova rozptylu (bez nutnosti servisního zásahu)

LINKAM THMS600-PS stolec

Základní specifikace:



- **Teplotní rozsah: -100°C to 500°C (s N2 pumpou, pro tlak 14 bar)**
- **Teplotní rozsah: -195°C to 600°C (s N2 pumpou, pro atmosférický tlak)**
- Max. tlak 14 barů, součástí stolku je bezpečnostní pojistka na přetlak
- Max. velikost vzorku 24,5 mm průměr
- 15 mm XY sample manipulace
- Velikost stolku: 135 mm x 92 mm x 25.1 mm
- Maximální rychlost ohřevu/chlazení 150 °C/min, minimální 0,01 °C/min
- Stabilita teploty < 0.1°C
- 100 Ohm platinový senzor
- Pracovní vzdálenost (working distance) objektivu: 8,7 mm min.
- Kompatibilita s mnoha typy mikroskopů, včetně Ramanových, infračervených, X-ray atd.
- Možnost transmisních experimentů (nutnost kondenzoru = minimální WD 14,5 mm)
- T96 kontrolér + LINKPAD pro řízení stolku + řídicí software
- LNP96 – chlazení kapalným dusíkem, N2 pumpa
- Dewarova nádoba + hadička na N2: 80 cm
- Vodní chladicí pumpa WCP, včetně hadic
- Držák do DXR3 mikroskopu

Raman Elektrochemické Testovací kvyety pro Ramanovu spektroskopii s příslušenství pro DXR3 Raman mikroskop:

ECC Opto Electrochemical Cell (in-situ):

- Ideální pro časově závislé experimenty a imaging (zobrazování rychlých dějů) ve výzkumu baterií s cílem napodobit reálné chování baterií v jejich provozu
- Používá se zejména pro in situ analýzu Li-ion baterií různých typů pomocí 3 elektrodového systému
- Balíček spotřebního materiálu (sběrače proudu, separátory, o-kroužky, kabely, okénka)
- Poskytuje prostředí bez vzduchu a vlhkosti pro detailní analýzu
- Balíček doplňkového spotřebního materiálu

Inert Transfer cell (ex situ):

- Ideální pro post-procesní analýzy a analýzy poruch/kazů atd.
- Inertní přenos vzorků (např. z glove boxů atd.): cela udržuje prostředí bez kyslíku a vlhkosti, a to i během Raman analýzy je-li to vyžadováno
- Obsahuje inertní uzávěry pro transfer s křemenným okénkem, 3 ks
- Obsahuje inertní uzávěr pro transfer s okénkem z oxidu hořečnatého (MgO).

Celkem bez DPH	5 946 000 Kč
DPH 21%	1 248 660 Kč
Celkem včetně DPH 21%	7 194 660 Kč

Dodací podmínky

Cena: se rozumí včetně instalace, uvedení zařízení do provozu, českých manuálů, zaškolení (podrobněji viz níže + kupní smlouva), cla a dopravy (Madison USA – Praha)

Zaškolení: (provádí dodavatel u konečného odběratele). V ceně každého přístroje je základní třídenní zaškolení obsluhujícího personálu přímo ve vaší laboratoři v českém jazyce, dále individuální týdenní metodické školení zaměřené na praktické využití spektrometrie, přípravu vzorků, použití programu TQ Analyst, kalibraci apod. nebo účast na kurzech měření spekter, interpretace apod., celkem **4 ks kursového díle** výběru.

V dalších letech vždy **1 ks kursového**. Trvalá podpora v uplatnění spektrálních metod ve vašich specifických podmínkách a trvalé informování o novinkách v FT-IR, FT-NIR a Ramanovy spektroskopie.

Zákaznická podpora: bezplatné konzultace technických a softwarových problémů a aplikační podpora v českém jazyce (včetně vyhodnocování neznámých spekter) po celou dobu životnosti přístroje. Bezplatný update ovládacího SW v rámci dodané verze.

Záruka: 24 měsíců na práci a díly s výjimkou spotřebního materiálu a excitačních laserů Ramanových spektrometrů (12 měsíců). Záruka začíná instalací, nejpozději 1 týden po dodání. Záruka neplatí v případě poškození vnějšími vlivy nebo poškození hardware nebo software následkem nesprávného zacházení.

Záruka na jakost: ISO 9001:2009, plná validace systému při instalaci včetně protokolu, bezplatná validace systému - „Spektrotest Plus“ 1x ročně fyzická kontrola (po dobu 1 roku).

Dodací lhůta: dle kupní smlouvy

Servis: Nicolet CZ, Praha, **stálá bezplatná telefonická a e-mailová servisní a aplikační služba**

(Po - Pá 8 - 17), **sklad náhradních dílů.**

Platební podmínky: dle kupní smlouvy

Platnost této nabídky: do 31. 12. 2023. Po tomto datu si laskavě vyžádejte potvrzení, nebo aktualizaci nabídky.

Instalační podmínky: Suchá místnost bez organických a anorganických par, 230V/50Hz, stabilizováno.

Se srdečným pozdravem,

Za Nicolet CZ s.r.o.