

### TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA

#### „Augstas izšķirtspējas Ramana spektrometriskās sistēmas ar konfokālo mikroskopu iegāde”

Nr.p.k.	Pasūtītāja prasības	
1.	Vispārīgās prasības	
1.1.	Nedefinētās prasības	Ja tehniskajās specifikācijās kāda, uz šo līgumu, attiecošās tehniskā prasība nav definēta, tai ir jāatbilst minimālajām vispārpieņemtajām prasībām vai standartiem.
1.2.	Piegādājamās iekārtas stāvoklis	Līguma ietvaros piegādājamā iekārta nedrīkst būt lietota, tajā nedrīkst būt iebūvētas lietotas vai renovētas daļas.
1.3.	Iekārtas izmantošanas mērķis	Kultūras mantojuma eksponātu un objektu materiālu, kā arī to mikroparaugu nedestruktīva izpēte un identifikācija.
2.	Monohromators	
2.1.	Sistēmas apraksts	Augstas spektrālās izšķiršanas spējas.
2.2.	Spektrālais diapazons	Spektrālajam diapazonam jānosedz tuvo infrasarkanā, redzamo un tuvo ultravioletā spektra diapazons, t.i.1060 -200 nm
2.3.	Spektrālā izšķirtspēja	Iekārtas spektrālajai izšķirtspējai jābūt labākai par $0,5\text{cm}^{-1}$ pie 532nm ierosmes.
2.4.	Režģi	Iekārtā montēti vismaz divi režģi uz motorizēta turētāja, ko kontrolē programātiski. Režģus nomaina bez monohromatora pārjustēšanas.
2.4.1.	1. Režģis	2400 l/mm augstas izšķiršanas mērījumiem
2.4.2.	2. Režģis	1200 l/mm zemas izšķiršanas mērījumiem
2.4.3.	3. Režģis	600 l/mm papildus režģis izšķiršanas optimizācijai
2.5.	Neitrāls filtrs	Neitrāls filtrs ar maināmu caurlaidību lāzera starojuma intensitātes mainīšanai.
2.6.	Lāzera staru ieejas	Visu piegādāto lāzeru stacionāra optiska pieslēgšana, darba stara pārslēgšana.
2.7.	Izejas optiskie kanāli	Vismaz divi izejas optiskie kanāli, uz katra no kuriem montējami Ramana starojuma detektori.
2.8.	Optisko elementu turētāji	Motorizēts malas filtru (Releja līnijas dzēšanai) turētājs.
<b>3.Mikroskops un paraugu nodalījums</b>		
3.1.	Mikroskops	Konfokāls Ramana mikroskops (Leica vai ekvivalents) ar dziļuma izšķirtspēju līdz vismaz 1,5mkm strādājot ar 100x objektīvu.
3.1.1.		Konfokālās optikas savietojums starp mikroskopu un monohromatoru

3.1.2.		Regulējama konfokālā apertūra (pinhole). No programmas vadāma precīzai iestādīšanai tilpumā.
3.1.3.		Autofokusa sistēma.
3.2.	Objektīvi	Stacionāri uzmontēti objektīvi ar palielinājumu 5x, 20x, 50x, 100x un garas darba distances objektīvs ar palielinājumu 20x
3.3.	Parauga apskate	
3.3.1		Izmantojot binokulāru
3.3.2.		Video kamera parauga novietojuma novērošanai un lāzera stara novietojuma iestādīšanai.
3.3.3.		Parauga apskate polarizētā gaismā.
3.4.	Paraugu galdiņš	Motorizēts XYZ parauga galdiņš ar datora un manuālas sviras kontroli
3.4.1.		XY skanēšanas laukums ne mazāks par 100 x50 mm (XxY)
3.4.2.		Z skanēšana ne mazāk par 20 mm
3.4.3.		Solis vismaz 0,1mkm
3.4.4.		Pozicionēšana 1 mkm
3.5.	Kartēšana	
3.5.1		Aprīkojums automātiskai parauga Ramana kartēšanai.
3.5.2.		2D un 3D parauga attēla iegūšana
3.5.3.		Paraugu ātrā kartēšana, izmantojot: - punkta skenēšanu; - līnijveida skenēšanu; - ātro skenēšanu; - dziļuma profilēšanu. Kartēšanas programmatūra ātrai datu ieguvei un spektrālo datu segmentēšanai.
3.5.3		Ātrās skenēšanas iespēja, ar iespēju uzņemt 10000 spektrus 4 minūtēs no parauga laukuma ar izmēriem 15mm x 5mm.
3.5.4.		Iespēja veikt skenēšanu, izmantojot līnijā fokusētu lāzeru.
3.6	Gaismas vada pieslēgums	Jābūt iespējai pievadīt optisko signālu ar gaismas vadu no palīgierīces (fiber optic Raman probe) Ramana spektra attālinātai mērīšanai.
<b>4.Lāzeri</b>		
4.1		<b>1. Lāzers</b>
4.1.1	Starojuma viļņa garums	532nm, starojums polarizēts
4.1.2.	Līnijas spektrālais platums	Ne lielāks par 0,05 cm <sup>-1</sup>
4.1.3	Jauda	Ne mazāka par 50 mW
4.1.4.	Dzesēšana	Gaiss
4.2.		<b>2. lāzers</b>
4.2.1.	Starojuma viļņa garums	785nm, starojums polarizēts
4.2.2.	Līnijas spektrālais platums	Ne lielāks par 0,05 cm <sup>-1</sup>
4.2.3.	Jauda	Ne mazāka par 300mW
4.2.4.	Dzesēšana	Gaiss
4.3.		<b>3. lāzers</b>
4.3.1.	Starojuma viļņa garums	473nm, starojums polarizēts

4.3.2.	Līnijas spektrālais platums	Ne lielāks par $0,05 \text{ cm}^{-1}$
4.3.3.	Jauda	Ne mazāka par 50mW
4.3.4.	Dzesēšana	Gaiss
<b>5. Detektors</b>		
5.1.		<b>Detektors</b>
5.1.1.	Tips	CCD
5.1.2.	Izšķiršana	1024x256 pixel
5.1.3.	Darba temperatūra	Ne augstāka par $-60^{\circ}\text{C}$ , termoelektriska dzesēšana
5.1.4.	Optiskais diapazons	200-1060 nm
5.1.5.	Kvantu efektivitāte	Lielāka par 30% diapazonā 400-800nm
5.1.6.	Tipisks nolasīšanas troksnis	$5 e^{-}$
5.1.7.	Tumsas troksnis	Mazāks par $0.003 e^{-}/(\text{pixel}/\text{s})$
5.1.8.	Analogā-ciparu pārveidotāja dinamiskais diapazons	16 bit
<b>6. Programmatūra.</b>		
6.1.	Programmatūra	Programmatūrai jābūt piegādātai komplektā ar iekārtām. Programmatūrai jānodrošina iekārtas vadīšana un validācija, datu iegūšana, apstrādes un novērtēšanas funkcijas.
6.2.	Lietotāja programmēšanas pakete	Programmu pakete (ActiveX, DLL, draiveri), lai lietotājs pats varētu programmēt spektrometra komponentes.
6.3.	Datubāzes	Ramana spektru datu bāze, kurā ir informācija par neorganiskiem savienojumiem ( pigmenti, pildvielas u.c. neorg. sav.), organiskiem savienojumiem (dabīgie un sintētiskie polimēri, organiskās krāsvielas u.c. org. sav.). Datu bāze vismaz 4000 savienojumu spektriem.
6.4.	Rokasgrāmata	Programmatūras funkciju apraksts un piemēru atspoguļojums darbam ar to. Ja tiek noslēgts iepirkuma līgums, pretendents (piegādātājam) jāiesniedz programmatūras rokasgrāmata, kas atspoguļo augstākminētās funkcijas. Rokasgrāmata jāiesniedz gan papīra formā, gan elektroniskā formātā latviešu vai angļu valodā.
<b>7. Palīgierīces</b>		
7.1.	Manipulators	Motorizēts, regulējams manipulators, kas paredzēts lielu paraugu skenēšanai ar integrētu, regulējamu optiku. Adapteris savienošanai ar mikroskopu.
7.2.	Attālinātas mērīšanas ierīce (zonde)	Šķiedru optikas zonde attālinātai Ramana spektru bezkontakta mērīšanai.
7.2.1	Garums	Gaismas vada garums 5m.
7.2.2.	Gaismas savākšana	Optiska gaismas fokusēšanas un savākšanas sistēma
7.2.3.	Vizualizācija	Iebūvēta videokamera parauga vizualizācijai.
7.3.	Parauga termostats mikroskopam	Palīgierīce mērījumu veikšanai pie kontrolētas temperatūras. Darba temperatūru diapazons no

		-196°C līdz +600°C. Ierīce novietojama tieši mikroskopa telpā un ir kontrolējama no datora Komplektācijā jāpievieno šķidrā slāpekļa pievadīšanas aprīkojums.
7.4.	Depolarizators	Ramana starojuma pārvēršanai cirkulāri polarizētā starojumā, lai novērstu monohromatora ietekmi uz polarizācijas mērījumiem.
7.5.	Polarizācijas analizatori	Polarizācijas analizatori iepērkamo lāzeru starojuma līnijām polarizācijas mērījumu veikšanai.
7.6.	Polarizācijas pagriezēji	Lāzera starojuma polarizācijas pagriezēji par 90° iepērkamo lāzeru starojuma līnijām
7.7.	Lāzera līnijas un malas filtri	Lāzera līnijas filtri un malas filtri Releja gaismas slāpēšanai iepērkamo lāzeru starojuma līnijām.
7.8.	Iekārta paraugu mikroslīpējumu izgatavošanai (mikrotons)	Automātisks rotācijas mikrotons ar maināmiem asmeņiem, aprīkots ar LCD vai analogu displeju. Griešanas biezuma diapazons vismaz no 0.5 mkm līdz 60 mkm. Automātiska biezuma ieregulēšana ar vismaz 4 soļiem. Parauga virzība horizontālā plāksnē 40 mm ± 5 mm. Parauga padeve vertikāli vismaz 70 mm ± 5 mm. Parauga orientācija XY asīs 8° +/-1°, Z asī 360° ± 2°. Parauga ievilkšana uz augšu vismaz 80 mkm. Automātiska piegriešana jānodrošina vismaz 3 soļos: 10mkm, 20mkm, 30 mkm ar iespēju fiksēt rokas ratu iezīmētajās pozīcijās. Komplektā jāiekļauj: -asmeņu turētājs ar klipsi un noņemamu asmeņa aizsargu; -universālā kasetes klemme dažādu kasešu ievietošanai; -nerūsējošā tērauda zema profila paaugstinātas izturības asmeņi, leņķis 35°, paredzēti cietiem objektiem, iepakojumā 250 gb. -nerūsējošā tērauda zema profila īpaši asi, balansēti asmeņi, leņķis 35°, paredzēti cietiem objektiem, iepakojumā 250 gb.
7.9.	Darba galds	Pret vibrācijām aizsargāts, stabilas konstrukcijas laboratorijas darba galds ar pastiprinātu darba virsmu un kinemātisku pamatni iekārtas izvietošanai un darba vides nodrošināšanai (izmēri 2000 x 1000 x 900mm pieļaujamās atkāpes no norādītajiem izmēriem +/- 10%).
<b>8.Kopējās prasības</b>		
8.1.	Tīkla spriegums	Sistēmai jābūt aprīkotai barošanai no maiņsprieguma elektriskā tīkla: 220- 240 V, 50 - 60 Hz,
8.2.	Drošības aprīkojums	Iekārtai jābūt aprīkotai ar atbilstošas klases lāzeru drošības aprīkojumu.
<b>9. Garantija un pēcgarantijas remontdarbi</b>		
9.1.	Garantija	Jāsniedz vismaz 3 (trīs) gadu garantija detaļām un iekārtas remontdarbiem. Piegādātājs nodrošina ražotāja garantijas servisu, ja pats to nespēj veikt, apmaksājot speciālista uzturēšanās laiku Latvijā.
<b>10.Piegāde un uzstādīšana</b>		

10.1.	Piegāde un uzstādīšana, izmaksas	Piegādes un uzstādīšanas izmaksām jābūt iekļautām Iekārtas cenā. Piegādātājs nodrošina iekārtas un visu iekārtas sastāvdaļu piegādi pasūtītāja norādītajā adresē, nodrošina iekārtas montāžu, uzstādīšanu, nepieciešamās programmatūras instalēšanu un konfigurēšanu pasūtītāja datortehnikai, kā arī nodrošina apmācības un Iekārtas garantijas remontu.
10.2.	Piegādes un uzstādīšanas laiks	Iekārtas piegādei un uzstādīšanai jānotiek ne vēlāk kā 80 dienu laikā pēc līguma spēkā stāšanās. Jānodrošina vismaz divu lietotāju instruktāža (apmācības) 18 h (ne vairāk par 6 h dienā).
10.3.	Garantija, serviss	Garantijas apkalpošana ir 36 mēneši no iekārtas nodošanas ekspluatācija pasūtītājam (pieņemšanas nodošanas akta parakstīšana). Servisa reakcijas laiks darba dienās un darba laikā pēc izsaukuma saņemšanas ne ilgāk kā 7 dienas. Ja defektu novēršanai nepieciešams ilgāks laiks, puses savstarpēji vienojas saskaņā ar līguma noteikumiem.
10.4.	Apmācība	Atkārtota 2 lietotāju apmācībā pēc 6 mēnešiem no uzstādīšanas brīža (kopumā 30 h, bet ne vairāk kā 6 h dienā), 12 mēnešiem no uzstādīšanas brīža (18 h, bet ne vairāk kā 6 h dienā) latviešu valodā.
10.5.	Instrukcijas, rokasgrāmatas	Pretendenta apstiprinātajām minimālajām prasībām ir jābūt atrodamām pievienotajā piedāvātās iekārtas tehniskajā dokumentācijā. Instrukcijas, rokasgrāmatas jāiesniedz, ja ar pretendentu tiek noslēgts iepirkuma līgums. Iekārtas instrukciju, rokasgrāmatu jāiesniedz gan papīra formā, gan elektroniskā formātā latviešu vai angļu valodā.

Iekārtas sastāvdaļas, no kurām prioritārā secībā (sākot no pirmā norādītā – ‘Mikrotons’) pasūtītājs, vērtējot piedāvājuma izvēles kritēriju ‘zemākā cena’, atsakās finanšu nepietiekamības rezultātā (skat. Nolikuma 27.5.punktu):

1. Mikrotons – Tehniskās specifikācijas pozīcija 7.8.
2. Termostats – Tehniskās specifikācijas pozīcija 7.3.
3. Lāzers - Tehniskās specifikācijas pozīcija 4.3.
4. Režģis – Tehniskās specifikācijas pozīcija 2.4.3.
5. Manipulators – Tehniskās specifikācijas pozīcija 7.1.

\*Piezīme – ar zaļu krāsu iekrāsotas Iekārtu sastāvdaļas, no kurām Pasūtītājs var atteikties finanšu resursu nepietiekamības rezultātā.