**Pielikums Nr.2**

**nolikumam ar ID Nr. RTU-2018/8**

**Tehniskā specifikācija un tehniskais piedāvājums (forma)**

# **“Zinātniskās aparatūras un aprīkojuma iegāde RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultātei: 500 MHz kodolmagnētiskās rezonanses spektrometrs”**

Vietas nosaukums>, <gads>, <datums>, <mēnesis>

Pretendents < Nosaukums> ir iepazinies ar Rīgas Tehniskās universitātes organizētā atklātā konkursa “Zinātniskās aparatūras un aprīkojuma iegāde RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultātei: 500 MHz kodolmagnētiskās rezonanses spektrometrs”, ar identifikācijas Nr. RTU-2018/8 nolikumu un iesniedz šādu tehnisko piedāvājumu:

Rīgas Tehniskā Universitāte (turpmāk tekstā Pasūtītājs) zinātniskās attīstības mērķim vēlas iegādāties 500 MHz kodolmagnētiskās rezonanses (turpmāk tekstā – KMR) spektrometru. Lai iekārta būtu piemērota moderniem pielietojumiem tuvāko 10-15 gadu laikā, tai ir jābūt komplektācijā, kas nodrošinās iespēju uzņemt, apstrādāt un analizēt 1D, 2D un 3D KMR spektrus un veikt paralēlas detektēšanas eksperimentus ķīmiskiem paraugiem šķīdumā un cietā fāzē ar piemērotām šķidrumu un cietvielu zondēm. Spektrometrs komplektā ar atbilstošu programmatūru paredzēts šķīstošu organisku savienojumu un elementorganisku savienojumu KMR spektru reģistrēšanai ar nolūku noteikt to ķīmisko struktūru un tīrības pakāpi, mijiedarbības pētījumiem starp vielām, reakciju kinētikas pētījumiem, dinamisko procesu pētījumiem, tautomēro līdzsvaru pētījumiem, reakciju mehānismu pētījumiem, neorganisko un organisko materiālu, kompozītmateriālu un ģeopolimēru pētījumiem cietā fāzē – to struktūras identificēšanai atomārā un molekulārā līmenī. KMR spektrometrs tiks novietots laboratorijā MLĶF 4.stāvā, kā rezultātā tiek izvirzītas īpašas prasības iekārtas aizsardzībai pret elektromagnētiskā lauka traucējumiem, pret vibrācijām un prasības par radītām slodzēm uz pārsegumiem.

Ja Pasūtītāja tehniskajā specifikācijā norādīts konkrēts preču vai standarta nosaukums vai kāda cita norāde uz specifisku preču izcelsmi, īpašu procesu, zīmolu vai veidu, pretendents var piedāvāt ekvivalentas preces vai atbilstību ekvivalentiem standartiem, kas atbilst tehniskās specifikācijas prasībām un parametriem un nodrošina tehniskajā specifikācijā prasīto darbību un funkcionalitāti.

Tehniskajā piedāvājumā piedāvājot ekvivalentu preci, Piegādātājam jāpierāda tās ekvivalentums. Par ekvivalentu šī konkursa ietvaros piegādājamajai precei tiks uzskatīta prece, kura ir ekvivalenta pieprasītajai pēc tās tehniskiem parametriem. Precei jābūt arī ekonomiski ekvivalentai attiecībā uz izmaksām, kas varētu rasties preces ieviešanas un lietošanas laikā.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N.p.k.** | **Iekārta** | **Minimālās prasības** | **Pretendenta tehniskais piedāvājums\***  *Saite uz ražotāja izdotu dokumentu (tehnisko aprakstu), lpp. un pozīcija* |
| **1.** | **Supravadītspējas magnēts** (*ASCEND™ 500 MHz/54 mm Long Hold Time Magnet* vai ekvivalents) | - Magnētiskā lauka spēks vismaz 11.74 T  - Zondes atvēruma diametrs ne vairāk kā 54 mm  - Aktīvi ekranēts pret ārējā magnētiskā lauka traucējumu, kas var rasties no tramvaju, vilcienu vai liftu darbības; ārējo magnētiskā lauka traucējumu slāpēšanas efektivitāte vismaz 97%  - Ārpus magnēta magnētiskais lauka spēks 5 G: radiāli <0.6 m, aksiāli <1.2 m no magnēta centra - Šķidrā hēlija pilnās iztvaikošanas laiks vismaz 180 dienas - Šķidrā hēlija līmeņa automātiskā noteikšana ar automātisku brīdināšanu par hēlija līmeņa nokrišanos zem lietotāja noteiktas robežas - Šķidrā slāpekļa līmeņa devējs - Vismaz 36 ortogonālas magnētiskā lauka homogenitātes nodrošināšanas spoles - Jānodrošina automātiskā magnētiskā lauka homogenitātes iestatīšana  - Magnēta pamatne (statne), kas spēj slāpēt vertikālās un horizontālās vibrācijas līdz 3,8 Hz  - Šķidrā slāpekļa pārneses līnija - Šķidrā hēlija pārneses līnija  - Šķidrā hēlija pildīšanas laikā magnēta augstums kopā ar šķidrā hēlija pārneses līniju nedrīkst pārsniegt 2,9 m  - Magnēta pilna masa (pilnīgi uzpildīts, ar statni, paraugu mainītāju un zondi) nedrīkst radīt slodzi >550 kg/m2 |  |
| **2.** | **Konsole (Elektronikas vadības skapis)** | - Nerūsējošā tērauda viendurvju skapis ar 19 collu statnēm un pilnu radiofrekvenču (RF) ekranēšanu (DVB-T, ATSC, ISDB-T un DTMB frekvenču pilna slāpēšana), piemērots augstas izšķirtspējas un cietvielu kodolmagnētiskās rezonanses (turpmāk tekstā – KMR) eksperimentiem  Iekļauts:  - **Ēterneta rūteris** ar vismaz 8 TCP/IP portiem iekšējām un ārējām spektrometra ierīcēm (magnēta kontroles ierīces, cietvielu KMR ierīcēm utml.)  - **Iebūvēta apstrādes vienība** ar atsevišķu vismaz 1 TB cieto disku  - **Vismaz 36 magnētiskā lauka homogenitātes nodrošināšanas strāvas avoti** strāvas avoti ar vismaz 20 bitu digitālo izšķirtspēju un līdz 1 A strāvas precizitāti istabas temperatūras lauka homogenitātes nodrošināšanas sistēmai (*Shim system*)  - **Digitālā deiterija signāla stabilizēšanas sistēma** (*2H Lock*), (*2G DigiLock™* vai ekvivalents)  - Jābūt spējīgai strādāt kopā ar impulsa lauka gradientiem, atsaistīt un pulsēt pie 2H frekvences  - **Spektru uzņemšanas vienība** (bloks) ar:  - Vismaz 80 MHz sistēmas pulkstenis  - Parametru vienlaicīga sinhronizēšana visos kanālos ne vairāk kā 12,5 nanosekundēs  - **Augsti integrēti vismaz 3 RF raidītāji (kanāli) un vismaz 3 RF uztvērēji** (*TRX1200* vai ekvivalents) ar:  - Reālā laika digitāliem filtriem, ar praktiski taisnstūrveida filtrēšanas īpašībām  - Iebūvētu impulsu programmas dzinēju (sekvencētājs, viļņa formas atmiņa)  Nodrošina:  - Katram raidītājam piesaistītu individuālu uztvērēju, kas atbalsta pašreizēju un nākotnē potenciāli iespējamu paralēlas detektēšanas eksperimentu realizāciju ar atbilstošām zondēm (piemēram, vienlaicīgu 1H-13C- un 31P-13C-korelācijas spektru uzņemšanu ar trīskāršās rezonanses zondi);  - **Vienlaicīgu** RF amplitūdas, fāzes un frekvences uzstādīšanu ne vairāk kā 12,5 ns laikā, kas piemērota pašreizējām un nākotnē potenciāli iespējamām eksperimentālu metožu sekvencēm, piemēram, optimālās kontroles teorijas sekvencēm;  - Iespēju pierakstīt vairāk punktu kā nepieciešams (oversampling), novēršot salocīšanās artefaktus  - Uztvērēja frekvenču joslas platumu vismaz 7,5 MHz  - Frekvences izmaiņu solis ne vairāk kā 0,005 Hz  - Ciparu pārveidotāja efektīvo dinamisko diapazonu >17 Bit ar frekvenču joslas platumu <5 MHz un >23 Bit ar frekvenču joslas platumu <6 kHz.  - RF diapazonu vismaz no 5 līdz 1200 MHz (pārraidīšanai un uztveršanai)  - ADC konverteru, vismaz 240 MSPS @16 Bit  - DAC konverteru, vismaz 960 MSPS  - Vismaz 1,8 GHz vidējās frekvences pārraidīšanu un uztveršanu  - Vismaz 1 GB atmiņu viļņu formas programmēšanai (pulsu formas veidošanai, optimālai kontrolei, kompozītu pulsu atsaistei)  - **Laika un gradienta vienība** (*GTU*) visiem gradienta pastiprinātājiem. (kontrolē visus ar laiku saistītus procesus: RF kanālus, gradientus, reāla laika pulsus, palaidējus utt. )  - Gradientu kontroles vienība ar izšķirtspēju ne vairāk kā 12,5 ns (*Z*-gradients)  - **Gradienta pastiprinātājs** (GAB/2 vai ekvivalents)  -Ātrs vienkanāla gradienta pastiprinātājs pulsējošai lauka gradienta homogenitātes nodrošināšanai un vienas ass gradienta pastiprinātai spektroskopijai (*gradient spectroscopy, GRASP*)  Nodrošina:  -Pulsa lauka gradientu vismaz 10 A (50 ms/s)  -Uz-ass (Z) un nost-no-ass (zem maģiskā leņķa) gradienta lauka homogenitātes nodrošināšanu ar reāla laika lauka homogenitātes nodrošināšanas strāvas kontroli vienas ass gradienta zondēm, izmantojot TopSpin programmu vai ekvivalentu  -**Mainīgās temperatūras kontroles bloks** (BSVT vai ekvivalents)  - Digitāla temperatūras sensora izšķirtspēja <5mK  - Vismaz 10mK/K stabilitāte istabas temperatūras zondēm  - Temperatūras iestatīšanas solis ne vairāk kā 0,01 oC  - Dažādu temperatūras sensoru (piem. termopāris T vai E, PT100) atbalsts  - Mainīgas temperatūras gāzes plūsmas kontrole līdz 3000 l/st ar masas plūsmas regulēšanu  - Iebūvēts pretsasalšanas režīms kriozondēm  - Līdz 4 neatkarīgiem sildītājiem  - Darbojas temperatūrās vismaz no -150°C līdz +600°C ar atbilstošām zondēm  - Gāzes plūsmas kontroles sistēma dažādu paraugu ampulu turētāju (spineru un rotoru) ievietošanai  - Dzesēšanas ierīču (*BCU* vai ekvivalents) un zemo temperatūru vienību (šķidrā slāpekļa iztvaicētājs vai ekvivalents) atbalsts  - Iekšējais KMR termometrs, kas nosaka un kontrolē parauga iekšējo temperatūru no divu signālu KMR ķīmiskajām nobīdēm  - **Paraugu padeves sistēma** paraugu ievietošanai EM lauka centrā:  - Atbalsta 3 līdz 10 mm diametra paraugu ampulu griešanu, lauka homogenitātes nodrošināšanas sistēmas dzesēšanu un automātisku ievietota parauga detektēšanu.  - **Vienkanāla augstās radiofrekvences pastiprinātājs** (*BLAH500* vai ekvivalents)  - Lineārs 1 kanāla RF pastiprinātājs uztveršanai un atsaistei ar:  - Vismaz 500 W RF pīķa jaudu 180-600 MHz diapazonā (max. 50W CW)  - Vismaz 100 W RF pīķa jaudu 180-600 MHz diapazonā (max. 20W CW)  Vai  - Augstas/zemas RF jaudas pārslēgšanas iespēju ar programmu.  Nodrošina:  - Pulsu programmas kontrolētu nullēšanu, jaudas palielināšanas/samazināšanas laikus ne vairāk kā 100 ns  - Iebūvētu datorkontrolētu RF pastiprinātāja drošību ar pārraidītās/atstarotās RF jaudas kontroli  - Ēterneta saskarne integrēšanai KMR sistēmā  **- Divkanālu platjoslas RF pastiprinātājs** (BLA2BB500 vai ekvivalents)  - Lineārs 2 kanālu RF pastiprinātājs uztveršanai un atsaistei ar:  - Vismaz 500 W RF pīķa jaudu 15-600 MHz (max. 50W CW) abos kanālos  Nodrošina:  - 2 identiskās RF izejas uz katra kanāla pieslēgšanai pie dažādiem priekšpastiprinātājiem.  - Pulsu programmas kontrolētu nullēšanu, jaudas palielināšanas/samazināšanas laikus ne vairāk kā 100 ns  - Iebūvētu datorkontrolētu RF pastiprinātāja drošību ar pārraidītās/atstarotās RF jaudas kontroli  - Ēterneta saskarne integrēšanai KMR sistēmā  **Deiterija signāla stabilizēšanas plate** (*L-TRX* vai ekvivalents)  Integrēts RF raidītājs un uztvērējs ar vismaz 5 W RF pastiprinātāju lauka stabilizēšanas nodrošināšanai ar deiterētiem šķīdinātājiem  Nodrošina:  -Ātru un precīzu gradienta lauka homogenitātes nodrošināšanu uz deiterija rezonanses frekvences, lietojot *TopShim* vai ekvivalentu  -Vienkāršu un drošu automatizētu lauka stabilizēšanu uz vairākus deiterija signālus saturošiem šķīdinātājiem  -Precīzu parauga temperatūras noteikšanu ar KMR termometru  - **Jaudas kontroles vienība** programmējamai aparāta ieslēgšanai/izslēgšanai  - **Ar sensora ekrānu aprīkota saskarne** vienkāršai “maģiskā” leņķa iestādīšanai (paredzēts novietošanai stiprā elektromagnētiskajā laukā).  - **RF jaudas kontrole** ātrai izslēgšanai  - Atbalsta līdz 8 priekšpastiprinātājiem  - Izmēri nepārsniedz 0,7x0,9 m (Platums x Dziļums) un pilna masa (iekļaujot visus blokus) nedrīkst radīt slodzi >550 kg/m2 |  |
| **3.** | **Protona signāla priekšpastiprinātājs** (*PHLNA 1H* vai ekvivalents) | - Uz GaAs bāzēts rūpnīcā kalibrēts priekšpastiprinātājs 1H un 19F novērošanai un atsaistei  -Vismaz 4 kW RF maksimālu jauda  -Iebūvēta RF jaudas noteikšana |  |
| **4.** | **Platjoslas priekšpastiprinātājs 1** (*HPPR XBB19F 2HP* vai ekvivalents) | - Rūpnīcā kalibrēts, uz GaAs bāzēts platjoslas priekšpastiprinātājs kodolu no 57Fe līdz 19F novērošanai un atsaistei  -Vismaz 500 W RF maksimālā jauda  -Iebūvēts 1H stop-filtrs |  |
| **5.** | **Platjoslas priekšpastiprinātājs 2** (*HPLNA XBB31P 2HP* vai ekvivalents) | - Vismaz 2 rūpnīcā kalibrēti, uz GaAs bāzēti platjoslas priekšpastiprinātāji kodolu no 57Fe līdz 31P novērošanai un atsaistei  -Vismaz 4 kW RF maksimālu jauda  -Iebūvēta RF jaudas noteikšana  -Iebūvēts 1H stop-filtrs |  |
| **6.** | **Deiterija signāla priekšpastiprinātājs** (HPPR 2H vai ekvivalents) | - Rūpnīcā kalibrēts, uz GaAs bāzēts priekšpastiprinātājs 2H signāla novērošanai, atsaistei un stabilizēšanai  -Vismaz 500 W RF maksimāla jauda  -Iebūvēta 2H stabilizēšanas/novērošanas RF pārslēgšana |  |
| **7.** | **2H stop-filtrs** | Deiterija frekvenci bloķējošais filtrs |  |
| **8.** | **Divkāršās rezonanses šķidrumu zonde** (*RT-DR-BF/1H-5mm-Z iProbe* vai ekvivalents) | Istabas temperatūras divkāršās rezonanses platjoslas zonde X-kodola novērošanai ar 1H atsaisti un otrādi  - X-kodolu frekvenču diapazons: 19F & 31P-109Ag  - Augstā jutība 1H, 19F un 13C kodoliem:  -1H signāla jutība vismaz 800 (0,1% etilbenzola šķīdums, trokšņu joslas platums 200 Hz)  -1H signāla līnijas platums ne vairāk kā 0,6/6/12 Hz (50%/0,55%/0,11% 1% hloroforma šķīduma signāla augstumos, ar parauga griešanu)  -13C kodolu jutība bez 1H spinu atsaistes vismaz 300 (dabīgā izotopu satura adamantāns, trokšņu joslas platums 5 ppm), ar 1H spinu atsaisti vismaz 350 (10% etilbenzola šķīdums, trokšņu joslas platums 5 ppm)  -13C signāla līnijas platums ne vairāk kā 0,2/3/5 Hz (50%/0,55%/0,11% dabīgā izotopu satura adamantāna signāla augstumos, ar parauga griešanu)  -19F kodolu jutība ar 1H spinu atsaisti vismaz 600 (TFT standarts)  - Automātiska lauka homogenitātes iestādīšana abiem RF kanāliem  - Z-ass gradients vismaz 5 G/A\*cm  - Temperatūras diapazons vismaz no -150°C līdz +150°C  - 2H signāla stabilizēšanas kanāls |  |
| **9.** | **T termopāra adapteris zondēm** | Nodrošina vismaz 2 T termopāru kanālus un sildīšanas kanālu zondēm. Savieno sildītāja drošības sensoru, pasargājot zondi no pārkaršanās, kad nav regulējošas gāzes padeves |  |
| **10.** | **Pneimatiskā iekārta paraugu griešanai zem maģiskā leņķa** (MASIII vai ekvivalents) | - Pneimatiskas griešanas ierīce ar griešanas ātruma skaitītāju, precizitāti regulējošiem vārstiem, spiediena stabilizēšanu un paraugu ievietošanas/izņemšanas iespēju.  -Nodrošina automatizētu rotoru griešanas ātruma palielināšanu/samazināšanu un ātruma regulēšanu ar precizitāti <0,1%.  -Kontrolējama ar spektru uzņemšanas programatūru.  -Iekļauts rezervuārs precīzai spiediena un plūsmas regulēšanai.  -Ar sensora ekrānu aprīkota saskarne vienkāršai “maģiskā” leņķa iestādīšanai  -Paredzēts novietošanai stiprā elektromagnētiskajā laukā |  |
| **11.** | **Trīskāršas rezonanses šķidrumu un cietvielu zonde** (*CMPMAS-TR-1H/31P/13C-D-4mm Z* vai ekvivalents) | -No augšas ielādējama trīskāršas rezonanses cietvielu zonde šķidrumu un cietas daļiņas saturošu paraugu augstas izšķirtspējas un šķērspolarizācijas (*HR/CP-MAS*) spektru uzņemšanai, nemainot paraugu.  - 1H novērošana ar 13C un 31P spinu atsaisti - 13C (31P) novērošana ar 1H un 31P (13C) spinu atsaisti - 1H spinu atsaistes joslas platums vismaz 90 kHz - 2H signāla stabilizēšanas kanāls - Vienas ass gradients vismaz 55 G/cm pie 10 A gradienta strāvas  -1H kodolu jutība šķīdumā vismaz 125 (0,1% etilbenzola šķīdums, trokšņu joslas platums 200 Hz)  -13C signāla līnijas platums ne vairāk kā 8 Hz (dabīgā izotopu satura adamantāns)  -13C kodolu jutība šķīdumā vismaz 50 (dabīgā izotopu satura adamantāns, trokšņu joslas platums 40 ppm) un cietā fāzē vismaz 300 (dabīgā izotopu satura kalcija glicināts, griešanas ātrums 4 kHz);  -31P kodolu jutība šķīdumā vismaz 40 (trifenilfosfīna standarts, trokšņu joslas platums 5 ppm)  - Rotoru diametrs ne mazāk kā 4 mm - Rotora aktīvais tilpums 10-80 μl  - Parauga maksimālais griešanas ātrums vismaz 15kHz (15000 apgr./s).  - Temperatūras diapazons vismaz no -50 °C līdz 80 °C  - Vismaz 3 cirkonija oksīda rotori, parauga pakošanas instrumenti |  |
| **12.** | **Divkāršas rezonanses cietvielu zonde** (MASSB-DR-BB/1H-4mm VTN vai ekvivalents) | -No augšas ielādējama divkāršas rezonanses cietvielu zonde šķērspolarizācijas eksperimentiem zem maģiskā leņķa (*CP-MAS*)  - 31P-67Zn novērošana ar 1H spinu atsaisti - 1H spinu atsaistes joslas platums vismaz 90 kHz  - Šķērspolarizācijas joslas platums vismaz 65 kHz  -13C signāla līnijas platums ne vairāk kā 7 Hz (dabīgā izotopu satura adamantāns)  -13C kodolu jutība vismaz 400 (dabīgā izotopu satura glicīns, griešanas ātrums 5 kHz)  -15N kodolu jutība vismaz 65 (dabīgā izotopu satura glicīns, griešanas ātrums 5 kHz)  - Rotoru diametrs ne mazāk kā 4 mm  - Rotora tilpums vismaz 50 μl  - Parauga maksimālais griešanas ātrums vismaz 15kHz (15000 apgr./s).  - Temperatūras diapazons vismaz no -50 °C līdz 80 °C  - Vismaz 3 cirkonija oksīda rotori, parauga pakošanas instrumenti |  |
| **13.** | **Trīskāršas rezonanses cietvielu zonde** (*CP-MAS H/X/Y DVT Trigamma* vai ekvivalents) | - No augšas ielādējama trīskāršas rezonanses cietvielu zonde šķērspolarizācijas eksperimentiem zem maģiskā leņķa.  -rotoru diametrs ne vairāk kā 2,5 mm  - Rotora tilpums vismaz 13 μl  -H/X/Y kanāli, X- un Y-kodolu novērošanai ar 1H spinu atsaisti - X-kodolu frekvenču diapazons: 31P-13C - Y-kodolu frekvenču diapazons: 23Na -15N -1H spinu atsaistes joslas platums vismaz 125 kHz  - Šķērspolarizācijas joslas platums vismaz 70 kHz  -13C signāla līnijas platums ne vairāk kā 7 Hz (dabīgā izotopu satura adamantāns)  -13C kodolu jutība vismaz 70 (dabīgā izotopu satura glicīns, griešanas ātrums 5 kHz)  -15N kodolu jutība vismaz 10 (dabīgā izotopu satura glicīns, griešanas ātrums 5 kHz)  - Temperatūras diapazons vismaz no -50 °C līdz 80 °C  - Parauga maksimālais griešanas ātrums vismaz 35kHz (35000 apgr./s).  - vismaz 3 cirkonija oksīda rotori, paraugu pakošanas instrumenti |  |
| **14.** | **Augstas jaudas filtri** | Vismaz 6 augstas jaudas filtru komplekts |  |
| **15.** | **Cietvielu rotoru pārnešanas sistēma 1** | Nodrošina rotoru ar diametru ne vairāk kā 4 mm ievietošanu cietvielu zondēs |  |
| **16.** | **Cietvielu rotoru pārnešanas sistēma 2** | Nodrošina rotoru ar diametru ne vairāk kā 2,5 mm ievietošanu cietvielu zondēs |  |
| **17.** | **Cietvielu rotori no cirkonija oksīda** | Vismaz 10 ar:  - Ārējais diametrs ne vairāk kā 4 mm, iekšējais diametrs ne vairāk kā 3 mm, garums vismaz 18 mm, parauga tilpums vismaz 92 ul, temperatūras diapazons vismaz no -150 °C līdz 150 °C, piemērots griešanas ātrumam vismaz 15 kHz  Vismaz 5 ar:  - Ārējais diametrs ne vairāk kā 2,5 mm rotori ar biezām sienām, temperatūras diapazons vismaz no -150 °C līdz 150 °C, piemērots griešanas ātrumam vismaz 35 kHz, iekļaujot apakšējo vāciņu un vāciņu ar turbīnu  Vismaz 5 ar:  - Ārējais diametrs ne vairāk kā 2,5 mm rotori ar plānām sienām, temperatūras diapazons vismaz no -150 °C līdz 150 °C, piemērots griešanas ātrumam vismaz 35 kHz, iekļaujot apakšējo vāciņu un vāciņu ar turbīnu |  |
| **18.** | **Automātiskais paraugu mainītājs** (SampleCase vai ekvivalents) | Automātiskais paraugu mainītājs ar vismaz 24 pozīcijām;  -Paredzēts 5 mm vai mazākā diametra paraugu ampulām;  -Ir dzesēšanas funkcija līdz vismaz 6°C.  -Savietojama ar cietvielu rotoru paraugu mainītāju. |  |
| **19.** | **Paraugu ampulu turētāji (*Spinner*)** | Vismaz 30 paraugu ampulu turētāji no plastmasas:  - Paredzēti 5 mm vai mazākā diametra paraugu ampulām un izmantošanai kopā ar automātiskais paraugu mainītāju  - Paredzēti darbam temperatūru diapazonā no 0 līdz 80 oC  Vismaz 3 paraugu ampulu turētāji no keramikas:  - Paredzēti 5 mm vai mazākā diametra paraugu ampulām un izmantošanai kopā ar automātisko paraugu mainītāju  - Paredzēti darbam temperatūru diapazonā vismaz no 0 līdz 180 oC |  |
| **20.** | **Dzesēšanas iekārta** (BCU II vai ekvivalents) | Dzesēšanas iekārta augstas izšķirtspējas eksperimentiem un eksperimentiem ar paraugu griešanu zem maģiskā leņķa temperatūrās līdz vismaz -40°C  Jābūt iekļautam:  - Gaisa žāvētājs, kas dzesē gaisu līdz rasas punktam <-80 oC  - Vismaz 10 l gaisa uzkrāšanas tvertnes |  |
| **21.** | **Zemo temperatūru iekārta** | - Dzesēšanas iekārta augstas izšķirtspējas eksperimentiem un eksperimentiem ar paraugu griešanu zem maģiskā leņķa temperatūrās līdz vismaz -100 oC (ar atbilstošām zondēm)  - Paredzēta saspiestā slāpekļa plūsmas dzesēšanai ar šķidro slāpekli  - Saderīga ar mainīgas temperatūras vienību un kontrolējama ar spektru uzņemšanas programmatūru  Iekļauj:  - Vismaz 25 l šķidrā slāpekļa djuāra trauku  - Vismaz vienu ar augstās izšķirtspējas zondi un vismaz vienu ar cietvielu zondi savietojamus siltummaiņus  - Pārneses līniju |  |
| **22.** | **Saspiestā slāpekļa padeves sistēma** | Sastāv no gaisa kompresora, vismaz viena saldēšanas žāvētāja, vismaz viena adsorbcijas žāvētāja un slāpekļa ģeneratora (separatora)  - Slāpekļa tīrība: vismaz 95%  - Darba spiediena diapazons no 6 līdz 8 Bar  - Slāpekļa plūsma vismaz 400 l/min (normālos apstākļos)  - Nodrošina plūsmas filtrēšanu ar vismaz vienu 0,01 mkm filtru, ar vismaz vienu 1 mkm filtru un ar vismaz vienu 5 mkm filtru  - Gaisa kompresoram jābūt ar marķējumu “bezeļļas” (*oil-less, oil-free*), Klase 0 atbilstoši ISO 8573-1 2010  - Ūdens saturs pēc žāvētājiem atbilst rasas punktam <-70 oC, Klase 1 atbilstoši ISO 8573-1 2010  -Jābūt iekļautai uzstādīšanai un pievienošanai pie KMR aparāta |  |
| **23.** | **Darbstacija** | Darbstacija ar Windows vai ekvivalentu operētājsistēmu un programatūru spektru uzņemšanai un apstrādei >3 dimensijās, nodrošinot:  - Automātisku eksperimentu veikšanu ar automātisko paraugu mainītāju;  - Automātisku eksperimentu izvēli “reālā laikā”;  - Impulsu sekvences programmēšanu  - Regulāru aparāta veiktspējas pārbaudi/validāciju pirms eksperimenta uzsākšanas.  Darbstacijai jāiekļauj:  - Vismaz 2 TB HDD  - Vismaz 2 Ēterneta saskarnes  - Vismaz 24 collu monitoru  Programmatūrai jāietver:  - vien- un daudzdimensiju KMR eksperimentu bibliotēka un impulsu sekvences, kas ļauj veikt eksperimentus izmantojot standarta, nevienmērīgas uzkrāšanas (*non-uniform sampling, NUS*) un paralēlas detektēšanas metodes;  -modulis relaksācijas un difūzijas (DOSY) parametru aprēķināšanai;  -modulis multipletu analīzei;  -modulis savienojumu kvantificēšanai;  -modulis kompleksu signālu sadalīšanai un līniju formu analīzei  -modulis struktūras verificēšanai, balstoties uz datu bāzē pieejamiem spektriem  -modulis automatizētai eksperimentu plānošanai reālā laikā, balstoties uz uzņemtu spektru datiem un iestatītiem struktūras verificēšanas kritērijiem  -modulis reakcijas novērošanas iekārtas kontrolei  Programmatūras piemērs:  TopSpin 4 PROCESSING ACA vai ekvivalents  - Assure SST ACA vai ekvivalents  - CMC-Assist ACA New vai ekvivalents  - CMC-se Structure Elucidation ACA vai ekvivalents  - NUS ACA vai ekvivalents |  |
| **24.** | **Reakciju novērošanas iekārta** | Ar spektru uzņemšanas programatūru kontrolējama iekārta ķīmisko reakciju šķīdumos novērošanai.  Iekļauj:  - Ārējo reaktoru  - Alternējošo virzuļsūkni ar kapilāriem, kuri saderīgi ar vismaz 5 mm diametra paraugu ampulām  - Temperatūru regulējošu iekārtu reakcijas temperatūras uzturēšanai |  |
| **25.** | **Iekārtu piegāde, uzstādīšana, pārbaude un personāla apmācība uz vietas** | Iekārtu piegāde atbilstoši līguma nosacījumiem (DDP Incoterms 2010) ir iekļauta cenā  Iekārtu uzstādīšana un pārbaude ir iekļauta cenā. Pārbaudē jāsasniedz istabas temperatūras šķidruma zondes specifikācijā norādītas jutības un signālu līnijas platumu vērtības.  Vismaz 3 dienu personāla apmācība uz vietas ir iekļauta cenā |  |
| **26.** | **Personāla apmācības kursi ražotāja laboratorijā** | Vismaz 3 KMR apmācības kursi iekļauti cenā |  |
| **27.** | **Garantija** | Vismaz 36 mēneši pēc pieņemšanas datuma |  |

**PIEGĀDES GRAFIKS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr. | **Prasības** | | **Piedāvājums** |
| Preces un pakalpojuma nosaukums | Piegādes un uzstādīšanas termiņš |  |
| 1. | Saspiesta gaisa un slāpekļa sistēmas piegāde, uzstādīšana un personāla apmācība | Ne vēlāk kā 5 mēnešu laikā pēc līguma noslēgšanas |  |
| 2. | Piegāde un uzstādīšana:  Supravadītspējas magnēts  Konsole  Protona signāla priekšpastiprinātājs  Platjoslas priekšpastiprinātājs 1  Platjoslas priekšpastiprinātājs 2  Deiterija signāla priekšpastiprinātājs  2H stop-filtrs  Divkāršās rezonanses šķidrumu zonde  T termopāra adapteris zondēm  Automātiskais paraugu mainītājs  Paraugu ampulu turētāji  Dzesēšanas iekārta  Zemo temperatūru iekārta  Darbstacija  Apmācīts personāls piegādātās komplektācijas lietošanai | Ne vēlāk kā 6 mēnešu laikā pēc līguma noslēgšanas |  |
| 3. | Piegāde un uzstādīšana:  Pneimatiskā iekārta paraugu griešanai zem maģiskā leņķa  Trīskāršas rezonanses šķidrumu un cietvielu zonde  Divkāršas rezonanses cietvielu zonde  Trīskāršas rezonanses cietvielu zonde  Augstas jaudas filtri  Cietvielu rotoru pārnešanas sistēma 1  Cietvielu rotoru pārnešanas sistēma 2  Cietvielu rotori no cirkonija oksīda  Reakciju novērošanas iekārta  Apmācīts personāls piegādātās komplektācijas lietošanai | Ne vēlāk kā 9 mēnešu laikā pēc līguma noslēgšanas |  |
|  |  |  |  |

*\** Tehniskajā piedāvājumā pretendents Precei un komponentēm norāda šādu informāciju: <Preces ražotājs, modeļa nosaukums (ja ir), precīzs komponenšu skaits>, tai skaitā, norādīt:

1) tehnisko informāciju, kas apliecina katras prasības (parametra) izpildi. Pretendenta aizpildīta aile, kurā būs rakstīts tikai "atbilst", tiks uzskatīta par nepietiekošu informāciju;

2) ražotāja izdota dokumenta (tehniskā apraksta), kas pievienots piedāvājumam vai uz kuru ir dota saite, lpp. un pozīciju, pēc kuras var secināt par piedāvātās preces parametra atbilstību prasībām. Ja ražotāja izdotā dokumentā (tehniskajā aprakstā) šāda informācija nav atrodama, tad piedāvājumam jāpievieno ražotāja izdots apliecinājums par konkrētās prasības izpildi.

Ar šo apstiprinām un garantējam:

1. sniegto ziņu patiesumu un precizitāti;
2. vadošais darbinieks, kurš koordinēs piegādi \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (vārds, uzvārds, e-pasts, tālrunis);
3. Tālrunis \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ,e-pasts \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ un/vai web-portāls\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_defektu pieteikšanai Līguma izpildes laikā;