Załącznik nr 2

Szczegółowa specyfikacja techniczna

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| nr DT.OT/230/01/2026  pn. „ Zakup platformy NMR do badań metabolomicznych w ramach finansowana z dotacji celowej ze środków budżetu państwa, przyznanej przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego” | | | |
|  |  |  |  |

Wykonawca poda nazwę typ model. : ………………………………

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Parametr | Wymagania | Odpowiedź Wykonawcy, podać wartości parametrów |
| **Parametry wymagane** | | | |
|  | **Magnes nadprzewodzący** | **Tak** |  |
|  | Wartość pola min 14 Tesli | Tak |  |
|  | Średnica otworu dostosowana do rozszerzenia spektrometru o cewkę do mikroobrazowania | Podać |  |
|  | Wysokość wymagana do bezpiecznego serwisu (wyciąganie lancy do helu), poniżej 3m | Podać [m] |  |
|  | Jednorazowe uzupełnianie ciekłym helem do maksymalnego poziomu: | ≤ 120 litrów, podać |  |
|  | Jednorazowe uzupełnianie ciekłym azotem do maksymalnego poziomu: | ≤ 90 litrów, podać |  |
|  | Średnia szybkość ́parowania helu w stabilnych warunkach: T=20°C, p=1030 hPa | ≤ 15 ml/godzinę, podać |  |
|  | Średnia szybkość ́parowania azotu w stabilnych warunkach: T=20°C, p=1030 hPa | ≤ 240 ml/godzinę, podać |  |
|  | Monitorowanie poziomu cieczy kriogenicznych (hel oraz azot) | Tak |  |
|  | Nogi magnesu tłumiące drgania pionowe | Tak |  |
|  | Linia transferowa do uzupełniania ciekłego helu i azotu | Tak |  |
|  | **Konsola** | **Tak** |  |
|  | KANAŁY RF  - Liczba kanałów RF  - Co najmniej 4 wejścia wyzwalające i 4 wyjścia wyzwalających;  - Rozdzielczość czasowa  - Wielokanałowy odbiór na wszystkich kanałach z możliwością rozbudowy do 4 kanałów  - Rozdzielczość częstotliwości,  - Rozdzielczość fazy;  - Rozdzielczość tłumienia;  - Modulacja amplitudy dla impulsów kształtowych;  - Pamięć dla programów pulsowych;  - Wysoka częstotliwość pośrednia dla widm dowolnych jąder wolnych od fałszywych częstotliwości;  - Cyfrowy odbiornik o efektywnym dynamiki w zakresie szerokości spektralnej  - Częstotliwość próbkowania ADC | Min 2 kanały  Tak  ≤ 12.5 ns dla równoczesnego przełączania częstotliwości, amplitudy oraz fazy synchronicznie na wszystkich kanałach  Tak  < 0.005 Hz  < 0.006°  < 0.1dB w zakresie 90 dB  ≥90dB  ≥1GB  Min. 1.85 GHz  ≥17 bitów do 7.5 MHz,  ≥ 19 bitów do 1 MHz i  ≥ 23 bity do 6 kHz,  Min. 200 million samples (words) per second, minimum 16-bit |  |
|  | Wszystkie jednostki do generowania częstotliwości, wzmacniacze, przedwzmacniacze, odbiorniki, filtry, kable | w zestawie |  |
|  | Pomiar i stabilizacja temperatury próbki, bez czujnika zewnętrznego, działający dla obu sond | Tak, podać dokładność pomiaru |  |
|  | Stabilność temperatury próbki w całym zakresie pomiarowym | ≤ ±0.1°C, podać |  |
|  | Ustawianie i zarządzanie kolejką pomiarową z różnymi parametrami akwizycji, shimmingu i VTU dla każdej próbki | Tak |  |
|  | System obsługuje standardowe probówki NMR i identyfikuje ich pozycję w autosamplerze | Tak |  |
|  | Wszystkie eksperymenty (NMR w stanie półstałym i stałym) wykonywane w trybie pełnej automatyzacji.  Dla rutynowych eksperymentów NMR w stanie półstałym pełna automatyzacja oznacza, że:   * próbka musi zostać załadowana do magnesu, * temperaturę próbki musi zostać ustawiona, * należy włączyć blokadę pola (lock), * próbka musi zostać dostrojona i dopasowana (tuning i matching), * pole magnetyczne musi zostać homogenne, * eksperyment NMR musi zostać przeprowadzony, * próbka musi zostać wyrzucona (ejected) po zakończeniu pomiaru,   Dla rutynowych eksperymentów NMR w stanie stałym pełna automatyzacja oznacza, że:   * próbka musi zostać załadowana do magnesu, * temperaturę próbki musi zostać ustawiona, * kąt magiczny (magic angle) musi zostać zoptymalizowany, * próbka musi zostać dostrojona i dopasowana (tuning i matching), * pole magnetyczne musi zostać homogenne, * eksperyment NMR musi zostać przeprowadzony, * próbka musi zostać wyrzucona po zakończeniu pomiaru. | Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak  Tak |  |
|  | Wzmacniacze liniowe w całym zakresie częstotliwości, który pokrywają dostarczane sondy i sonda do mikroobrazowania  Możliwość precyzyjnego ustawienia mocy na wyjściu wzmacniacza w watach (wzmacniacze kalibrowane) | Tak  Tak |  |
|  | Wzmacniacz gradientowy dopasowany do dostarczanych cewek,  preemfaza cyfrowa  długość impulsu, | Tak  Tak  do 50 ms na sekundę |  |
|  | Wzmacniacze dopasowane do dostarczanych cewek i cewki do mikroobrazowania min 450W/kanał | podać wartość mocy [W] dla każdego kanału |  |
|  | Zdalne zarządzanie systemem przez sieć | Tak |  |
|  | Oprogramowanie musi posiadać „bazę map mapowania pola” dla każdej sondy osobno, co pozwoli na powrót do optymalnej jednorodności w kilka minut po fizycznej wymianie głowicy | Tak |  |
|  | **SONDA 1 - do badań próbek półstałych** | **Tak** |  |
|  | - dwukanałowa głowica do badań próbek półstałych i stałych 2 kanały RF plus 2H lock  - przystosowana do eksperymentów:  Cross Polarization (CP-MAS)  High Resolution (HR-MAS) | Tak  Tak  Tak |  |
|  | BB zakres częstotliwości: | Min. dla jąder: 31P, 13C i 15N |  |
|  | Zakres temperaturowy | Min. -20°C do +60 °C |  |
|  | Cewka gradientowa  generowanie gradientu pola w osi Z | Min. 50 Gs/cm przy 10A |  |
|  | Automatyczny system ustawiania kąta magicznego | Tak |  |
|  | Automatyczny system strojenia (tunning and matching) | Tak |  |
|  | Średnica rotora | ≥ 3.2 mm ≤4mm |  |
|  | Biblioteki programów muszą zawierać dedykowane sekwencje impulsowe do eliminacji szerokich sygnałów tła matrycy polimerowej (np. filtr relaksacyjny T2 / CPMG) oraz do supresji sygnałów rozpuszczalników. | Tak |  |
|  | Komplet rotorów z korkami odpornymi na rozpuszczalniki organiczne | Min. 10 szt. |  |
|  | Narzędzia do przygotowania próbek (Packing Station) dedykowane dla rotorów, umożliwiające powtarzalne upakowanie próbek bez pęcherzyków powietrza | Tak |  |
|  | Dostarczenia wkładek do rotorów (inserts) o różnych objętościach. | Min. 2 rozmiary, wielkości po uzgodnieniu z Zamawiającym |  |
|  | Stabilność termiczna | ≤ ±0.1°C, podać |  |
|  | **SONDA 2 - do badań próbek ciekłych** | **Tak** |  |
|  | Dwukanałowa głowica cieczowa | Tak |  |
|  | Zakres częstotliwości pomiarowych: | Min. dla jąder 31P do 15N i 19F |  |
|  | - średnica probówki 5 mm  - automatyczny system strojenia (tunning and matching)  - zakres temperaturowy  - cewka gradientowa umożliwiająca generowanie gradientu pola w osi Z | Tak  Tak  Min.-50 do +50°C  Min. 50 Gs/cm przy 10A |  |
|  | Wzorce do kalibracji do obu dostarczanych sond | Tak |  |
|  | Zestaw musi zawierać wszystkie niezbędne uchwyty (holders/spinners) dla obu typów sond. | Tak |  |
|  | **Sprężarka powietrza do obsługi aparatu i dostarczanych sond i wyposażenia dodatkowego** z wyposażeniem (przewody połączeniowe)  Bezolejowa  Głośność | ≥ 80 l/min i zbiornik buforowy  Tak  <60dB |  |
|  | **Automatyczny osuszacz powietrza zintegrowany ze sprężarką** – systemmembranowy/adsorpcyjny | punkt rosy min -50°C, podać system |  |
|  | **Zasilacz awaryjny (UPS)** podtrzymujący pracę przy braku zasilania oraz stabilizujący napięcie w sieci.  Czas utrzymania zasilania | Dopasowany do wymogów spektrometru z wyposażeniem  ≥ 15min. |  |
|  | Możliwość wysłania przez UPS informacji sms/e-mail o braku zasilania | Tak |  |
|  | **Autosampler** pozwalający na utrzymywanie stałej temperatury przechowywanych próbek  Chłodzenie próbek  Do stosowania z rurkami 5mm i rotorami ≥ 3.2 mm ≤4mm  - spinery na probówki 5 mm  - spinery do użytku z rotorami ≥ 3.2 mm ≤4mm  Autosampler musi realizować chłodzenie i stabilizację temperatury z wykorzystaniem układu mechanicznego/kompresorowego lub Peltiera, bez użycia ciekłego azotu | Min. 24 pozycje  Min. 4-16°C  Tak  Min. 24 szt.  Min. 5 szt.  Tak, podać nazwę układu |  |
|  | Możliwość automatycznego powrotu próbki do autosamplera przy zaniku zasilania | Tak |  |
|  | **Komputer** - Jednostka sterująca aparatem i pomiarami:  Procesor x86  Pamięć RAM  Dysk SSD  Karta graficzna  Karta sieciowa Ethernet  Monitor przystosowany do analiz mikroobrazowania  Klawiatura+ mysz+ okablowanie | Procesor w architekturze x86\_64, ≥16 rdzeni fizycznych, o wydajności ≥ 67 000 punktów w teście CPU Passmark wg. https://www.cpubenchmark.net  ≥ 32MB  ≥ 2TB  1Gb/10Gb RJ45  ≥27 cali  Tak |  |
|  | **Oprogramowanie** z licencją bezterminową lub bezterminowo odnawialną, do sterowania i kontroli spektrometru NMR, a pozostałych urządzeń, jeśli wymagane.  Wersja komercyjna. | Tak |  |
|  | Nieodpłatny update posiadanego oprogramowania | Min 5 lat, podać |  |
|  | Brak utraty danych z pomiarów po zaniku zasilania | Tak |  |
|  | **Płatność po dostawie** | Tak |  |
|  | Obowiązkowy przegląd okresowy w ramach gwarancji | Częstotliwość zgodnie z wymaganiami producenta |  |
|  | **Uruchomienie spektrometru** (ciekły hel i ciekły azot) w ramach zamówienia | Tak |  |
|  | Licencje na oprogramowanie do obróbki danych poza konsolą spektrometru, bezterminowe lub na czas nieograniczony, obsługują dane z obu sond, w tym eksperymenty MAS i HR-MAS, ma umożliwiać wczytywanie danych w otwartym formacie (np. JCAMP-DX lub równoważnym) | Min. 5 |  |
|  | **Widma z sondy MAS** do żeli wykonane dla tkanek np. wątroby | Min. 1 badanie jedno- lub wielo-eksperymentowe |  |
|  | **Obrazy z sondy** do mikroobrazowania wykonane dla tkanki np. wątroby | Min. 1 obraz |  |
|  | **Szkolenie z obsługi spektrometru** | Tak, podać ilość godzin |  |
|  | **Szkolenie aplikacyjne** | Tak, podać ilość godzin |  |
|  | | | |
| **Parametry techniczne podlegające ocenie ofert w ramach Kryterium JAKOŚĆ** | | | |
|  | Dopuszczalny dryft pola | ≤6Hz/h - 10 pkt , > 6h/h - 0 pkt |  |
|  | Poziome pole rozproszone, linia 5G, 0.5mT | ≤ 0.7m -10pkt, >0.7m - 0 pkt |  |
|  | Pionowe pole rozproszone, linia 5G, 0.5mT | ≤ 1.4m - 10pkt, > 1.4m - 0 pkt |  |
|  | Czas utrzymania ciekłego helu | ≥ 340 dni -10pkt , < 340do <320 dni 3 pkt , ≤320 dni - 0pkt |  |
|  | Czas utrzymania ciekłego azotu | ≥14 dni - 10pkt, <14dni - 3pkt ≤10 dni- 0 pkt |  |
|  | Sposób montażu sond w magnesie | Bagnet – 10 pkt  Śruby mocujące – 0 pkt |  |
|  | Gwarancja na magnes, niezależnie od gwarancji ogólnej | 24 miesiące - 0 pkt, powyżej 24 miesięcy 0.5 punktu za każdy miesiąc wydłużenia gwarancji do max 10 punktów. |  |
|  | **Konsola** | **Tak** |  |
|  | Wzmacniacz gradientowy dopasowany do dostarczanych cewek,  rozdzielczość | Tak  ≥16 bitów - 10pkt , <16 - 3pkt |  |
|  | **SONDA 1 - do badań próbek półstałych** | **Tak** |  |
|  | Czułość 1H wartość S/N: | ≤140:1 - 0 pkt; >140:1 - 10 pkt |  |
|  | Szerokość linii 1H (min. FWHM) dla rotora ≥ 3.2 mm ≤4mm | ≤1.1 Hz = 10 pkt, >1.1 do <1.5 Hz = 5 pkt, ≥ 1.5 Hz = 0 pkt |  |
|  | Czułość 13C  HR-MAS  CPMAS | <60:1 - 0 pkt, ≥60:1 - 6 pkt  <340:1 – 0 pkt, ≥340 - 6 pkt |  |
|  | **SONDA 2 - do badań próbek ciekłych** | **Tak** |  |
|  | Czułość dla standardowych próbek producenta  1H  13C z odprzęganiem  31P z odprzęganiem | ≥ 900:1 - 0 pkt, ≥1100:1 – 10 pkt, ≥1000:1 do < 1100:1 – 5 pkt  ≥350:1 - 0 pkt, ≥450:1 – 6 pkt,  ≥400:1 do < 450:1 – 3 pkt  ≥ 250:1 - 0 pkt, ≥300:1 – 4 pkt  ≥275:1 do < 300:1 – 2 pkt |  |
|  | Funkcja Eretic działająca w:  - sondzie cieczowej  - sondzie MAS | 10 pkt  10 pkt |  |
|  | **Komputer** - Jednostka sterująca aparatem i pomiarami:  system operacyjny | Linux – 10pkt,  Windows (najnowsza wersja, profesional) - 3 pkt |  |
|  | **Sprężarka powietrza do obsługi aparatu i dostarczanych sond i wyposażenia dodatkowego** z wyposażeniem (przewody połączeniowe)  Zdalne monitorowanie ciśnienia i sygnalizacja jego spadku | Brak – 0 pkt  Jest – 10 pkt |  |
|  | Zaawansowane funkcje automatycznego shimmingu, kalibracji, pomiaru i przetwarzania widm 1D/2D (włącznie z T1/T2 i zaawansowanymi metodami MAS) w jednym pakiecie | Tak – 10 pkt  W kilku pakietach - 0 pkt |  |
|  | **Gwarancja ogólna** | Min. 12 m-cy, 0.5 pkt za każdy miesiąc powyżej 12 miesięcy do max. 10 pkt. |  |
|  | Czas reakcji serwisu w dni robocze - potwierdzenie zgłoszenia i podjęcie pierwszej próby zdalnej naprawy (przez sieć/telefon). | ≤ 12 godzin od zgłoszenia- 10 pkt  ≥12 h do 24 godzin od zgłoszenia - 5 pkt,  ≥ 24 h do 48 godzin od zgłoszenia - 0 pkt (wymóg minimalny) |  |

Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania – 202 punkty, co stanowi 70% oceny oferty

*<dokument należy sporządzić w postaci elektronicznej i podpisać kwalifikowanym podpisem elektronicznym osoby/osób uprawnionej/-ych do reprezentacji>*