

Załącznik Nr 1 do SWZ „Specyfikacja techniczna”

Numer referencyjny: ZP/6/PN/2024

Znak sprawy: DZP-JH.260.16.2024

SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zakup 1 (jednego) kompletu spektrometru mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS) z wyposażeniem

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

I. Opis przedmiotu zamówienia

Spektrometria mas sprzężona z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP-MS, ang. inductively coupled plasma – mass spectrometry) – jest techniką analityczną wykrywania i oznaczania pierwiastków. Polega ona na pomiarze za pomocą spektrometru masowego ilości jonów o określonym stosunku masy do ładunku uprzednio wytworzonych w wyniku jonizacji w plazmie indukcyjnie sprzężonej.

II. Dane i wymagania naukowe, techniczne, architektoniczne:

L.p.	Treść	Parametry	
		wymagane	oferowane
<i>I</i>	<i>Opis urządzenia</i>		
1.	Wielokwadropolowy spektrometr ICP-MS		
1.1	Generator RF	<ul style="list-style-type: none">▪ Półprzewodnikowy, całkowicie kontrolowany przez zewnętrzny komputer, z cewką indukcyjną niewymagającą aktywnego chłodzenia cieczą lub gazem,▪ Częstotliwość minimum 33 MHz,▪ Umożliwiający ciągłą zmianę mocy w zakresie minimum od 400 do 1600 W (automatyczne dostrojenie mocy w zależności od wprowadzanej matrycy nieorganicznej i organicznej),▪ Automatyczne zapalenie i gaszenie plazmy bez konieczności zmiany położenia palnika.▪ Możliwość wizualnej oceny (w kolorze) plazmy oraz końcówki dyszy i stożka interfejsu (próbującego).	
1.2	System wprowadzania próbek	<ul style="list-style-type: none">▪ Kwarcowa cyklonowa komora mgielna i rozpylacz koncentryczny▪ Wbudowany automatyczny system rozcieńczania gazem analizowanych próbek co najmniej 100-krotny. <p>Zaferowanie systemu rozcieńczania gazem</p>	

		większej ilości próbek podlegać będzie ocenie	
1.3	Pompa perystaltyczna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Co najmniej czterokanałowa ▪ 12-rolkowa ▪ Zapewniająca równomierną prędkość podawania oznaczanych roztworów i odprowadzania ścieków. 	
1.4	Palnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kwarcowy nierozbieralny ▪ Automatyczna regulacja położenia palnika w płaszczyznach XYZ z poziomu oprogramowania sterującego. 	
1.5	Interfejs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interfejs wprowadzający jony do układu detektora mas zawierający minimum trzy stożki wykonane z niklu. ▪ Trzeci stożek o regulowanym napięciu zapewniającym optymalne parametry pomiaru w zależności od analizowanych próbek; stożek umożliwia pracę w trzech trybach – ekstrakcyjnym, ogniskowania oraz zimnej plazmy bez konieczności fizycznej zmiany elementów wyposażenia interfejsu. 	
1.6	System skupiania jonów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatycznie optymalizowany z poziomu oprogramowania w stosunku do analizowanych jonów system usuwający jednocześnie fotony oraz cząsteczki obojętne oraz uginający wiązkę jonów dodatnio naładowanych o 90° za pomocą kwadrupolowego deflektora jonów. ▪ System niewymagający jakichkolwiek czynności konserwacyjnych oraz czyszczenia. 	
1.7	Komora usuwająca interferencje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Co najmniej dwa tryby usuwania interferencji: z dyskryminacją kinetyczną jonów (komora kolizyjna) oraz z gazem reakcyjnym na drodze reakcji chemicznej, z dyskryminacją mas (komora reakcyjna). ▪ Komora wyposażona w kwadrupol zbudowany z prętów o przekroju okrągłym wzbogacony o system czterech prętów o przekroju „T” modelujących szybkość przepływu jonów przez komorę. ▪ Komora ta powinna być integralną częścią spektrometru. ▪ Komora musi umożliwiać pracę z różnymi gazami (w tym NH₃, He, H₂, O₂, CH₄, i mieszanka He/H₂) zależnie od oznaczanych próbek i pierwiastków, a także powinna umożliwiać jej całkowite opróżnienie i pracę spektrometru w trybie standardowym; zmiana trybu pracy powinna być automatycznie wykonywana podczas pomiaru próbki. ▪ Szybkość przełączania trybów komory możliwe w czasie nie większym niż 10 sekund ▪ Umożliwiająca pełną optymalizację parametrów RPq i RPa ▪ Komora nie powinna wymagać jakiegokolwiek czyszczenia lub konserwacji. 	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wyposażona w funkcję elektronicznego rozcieńczenia (EDR) pozwalająca analizować pierwiastki o niskich i wysokich stężeniach w jednym pomiarze, zwiększająca zakres dynamiczny urządzenia do co najmniej 12 rzędów. ▪ Komora powinna posiadać minimum trzy niezależne kanały do podłączenia trzech różnych gazów komory (w tym czystego amoniaku) oraz umożliwiać automatyczną zmianę gazu w czasie wykonywanego pomiaru próbki. Zaoferowanie komory z większą ilością niezależnych kanałów podlegać będzie ocenie 	
1.8	Analizator mas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dwa identyczne kwadrupole analizujące, jeden umieszczony przed komorą kolizyjno-reakcyjną, drugi umieszczony za komorą ▪ Rozdzielczość obu kwadrupoli regulowana w zakresie co najmniej od 0,3 do 1 amu, z możliwością ustawienia dowolnej wartości w tym zakresie ▪ Szybkości skanowania obu kwadrupoli nie mniejsze niż 3000 amu/s (skanowanie wszystkich mas w zakresie minimum od 1 do 285 amu). Zaoferowanie analizatora mas z większą szybkością skanowania podlegać będzie ocenie. ▪ Czas przełączania między masami (settling time) nie większy niż 0,4 ms, niezależnie od wartości skoku między masami ▪ Pręty kwadrupoli nie powinny wymagać jakiegokolwiek czyszczenia. 	
1.9	Detektor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detektor dwustopniowy umożliwiający jednoczesną pracę w trybach impulsowego i analogowego pomiaru sygnału, z zabezpieczeniem przed przeładowaniem, zarówno w trybie pracy impulsowej, jak i analogowej ▪ Zakres liniowości detektora minimum 10 rzędów. ▪ Minimalny dwell time możliwy w czasie 100 μs. Zaoferowanie detektora z większym dwell time podlegać będzie ocenie. 	
1.10	System utrzymania próżni	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zawierający pompy: klasyczną próżniową oraz turbomolekularną 	
1.11	Automatyczny podajnik próbek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wyposażony w zewnętrzny system wizualizacji stanu pracy w postaci oświetlenia LED, wskazującego na aktualny jego stan, np. stan czuwania, pracy, zatrzymania czy błędu ▪ Umożliwiający ustawienie minimum trzech statywów na standardowe próbki o średnicy 13, 17 i 28 mm ▪ Umożliwiający ustawienie nawet 270 próbek ▪ Wyposażony w stację podwójnego płukania, z osobnymi kanałami podawania roztworu 	

		<p>pluczącego i odprowadzania ścieków</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zapewniający minimalne opóźnienia pomiędzy próbkami dzięki jednoczesnemu ruchowi ramienia w płaszczyźnie X-Y ▪ Umożliwiający programowanie szybkości ruchu ramienia oraz szybkości podawania roztworów za pomocą pompy perystaltycznej ▪ Zapewniający możliwość samodzielnej konfiguracji statywów oraz głębokości pobierania z próbki z poziomu oprogramowania 	
1.12	Oprogramowanie sterujące	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sterujące pracą spektrometru ▪ Zapewniające w pełni automatyczną optymalizację spektrometru ▪ Przejmujące kontrolę nad wszystkimi dodatkowymi akcesoriami ▪ Zbierające i przetwarzające otrzymane dane pomiarowe bez konieczności ponownych pomiarów ▪ Pozwalające na przygotowanie raportu według projektu użytkownika, ▪ Umożliwiający automatyczne przesyłanie danych do innych pakietów oprogramowania, np. pakiet MS Office ▪ Wyposażony w dedykowane oprogramowanie przeznaczone do analizy nanocząstek metali 	
1.13	Zestaw komputerowy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zestaw komputerowy spełniający wszystkie wymagania stawiane przez oprogramowanie spektrometru, zapewniający bezproblemową pracę ▪ System operacyjny rekomendowany przez producenta aparatury i zapewniający bezawaryjną i płynną pracę aparatury ▪ Procesor o wydajności PassMark CPU: co najmniej 6500 pkt (https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php). ▪ Twardy dysk minimum 1TB SSD ▪ RAM Minimum 32GB ▪ Monitor LCD o przekątnej przynajmniej 24" ▪ Mysz, klawiatura ▪ Drukarka laserowa kolorowa 	
1.14	Dodatkowe cechy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Możliwość analizy nanomateriałów ▪ Możliwość analizy pojedynczych komórek 	
1.15	Wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zamknięty układ chłodzenia ▪ Zasilacz awaryjny UPS pozwalający na podtrzymanie pracy aparatu przez minimum 5 minut. ▪ Szafka wyciszająca do pompy próżniowej ▪ Zestaw części eksploatacyjnych w składzie minimum: <ul style="list-style-type: none"> ○ stożki niklowe skimmer i sampler (po 1 sztuce) ○ ciecz chłodząca do zamkniętego układu chłodzenia w objętości pozwalającej na 	

		<p>uruchomienie systemu</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ wężyki do pompy perystaltycznej – min. 40 szt. ○ wężyki kapilarne – min. 40 szt. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zestaw 4 reduktorów dwustopniowych nabutlowych do wybranych gazów czystych: amoniaku, tlenu, helu i fluorometanu. 	
1.16	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 230 VAC 50Hz 	
1.17	Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gwarancja minimum 24 miesiące od daty potwierdzenia należytego wykonania zamówienia ▪ Autoryzowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny 	
II	Wyposażenie dodatkowe		
		<p>System HPLC (specjacja)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Całkowicie odporny na korozję system (metal-free") wyposażony minimalnie w: ▪ Pompę dwuskładnikową gradientową z podwójnym tłokiem, maksymalne ciśnienie do 5000 PSI (345 Bar), szybkość przepływu od 0.001 do 12 ml/min w każdym kanale ▪ Automatyczny podajnik próbek umożliwiający dozowanie z różnego rodzaju naczynek; Ciśnienie do 5000 PSI (345 Bar), trzy tryby dozowania, objętość dozowania od 1 do 9999 µl w krokach co 1 µl ▪ Trzykanałowy degazer próżniowy ▪ Automatyczny zawór 6-drożny sterowany z poziomu oprogramowania umożliwiający wykonywanie analiz specjacyjnych i standardowych bez konieczności rozmontowywania systemu. <p>System ablacji laserowej</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ System ablacji laserowej umożliwiający połączenie z oferowanym spektrometrem ICP-MS, wyposażony minimalnie w: ▪ Interfejs umożliwiający połączenie systemu ablacji laserowej z ICP-MS wraz z oprogramowaniem sterującym pracą lasera ▪ Źródło lasera: 213 nm, 20 Hz. ▪ Dostarczanie wiązki obrazu z bezstopniową aperturą; system zapewniający każdy możliwy rozmiar pola w zakresie 4-250 µm. (4-110 µm) ▪ Obraz z aperturą; 110-250 µm skupiona wiązka dająca ≥6 mJ z głowicy lasera, dająca energię na powierzchni próbki ≥3 mJ i fluencję ≥30 J cm⁻². ▪ System podglądu próbki: Mikroskop wideo o wysokiej rozdzielczości z dodatkowym systemem nawigacji kamery o dużym polu widzenia ▪ System oświetlenia: źródło światła o wysokiej intensywności, oparte na diodach LED, 	

		<p>transmitowane, pierścieniowe i współosiowe (niezależnie sterowane). Polaryzatory sterowane z oprogramowania.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komorę ablacyjną: wysokowydajna dwuobjętościowa komora na próbki o średnicy 100 mm, dostarczana z wkładką z “pływającą podłogą” do analizy i przechowywania dużych i małych typów obiektów. ▪ Kontrolę gazu: Wewnętrzna kontrola gazu, w tym zintegrowany masowy kontroler przepływu i możliwość dodania dodatkowego MFC w celu dodania kolejnego gazu (np. N₂) 	
--	--	---	--

1. Wymagania instalacyjne, montażowe i podłączeniowe

Zamówienie musi być zrealizowane z pełną instalacją układu, jego uruchomieniem, przetestowaniem (potwierdzeniem zgodności parametrów dostarczonej aparatury z parametrami przedstawionymi w ofercie, w szczególności przeprowadzeniem oceny sprawności działania poprzez wykonanie testowych pomiarów dla próbek wzorcowych Zamawiającego). Aparatura musi być kompletna i gotowa do pracy zgodnie z przeznaczeniem, bez konieczności zakupu przez Zamawiającego dodatkowych elementów.

2. Wymagania dodatkowe

- a. Wymaga się, aby cały sprzęt był fabrycznie nowy (nieużywany), wyprodukowany co najmniej w 2024 roku, i w oryginalnych opakowaniach.
- b. Koszt dostawy i instalacji pokrywa Wykonawca.
- c. Wymagany termin realizacji zamówienia: **do 10 tygodni od daty podpisania umowy.**
- d. Urządzenia elektryczne wchodzące w skład zestawu muszą spełniać wymogi normy certyfikatu bezpieczeństwa CE.

3. Wymagania gwarancyjne

Wymaga się, aby Wykonawca udzielił co najmniej 24 - **miesięcznej gwarancji** na prawidłowe funkcjonowanie przedmiotu zamówienia, tj. **spektrometr mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS) z wyposażeniem.**

Udzielenie gwarancji w dłuższym okresie czasu będzie podlegać ocenie.

4. Wymagania serwisowe

Wykonawca zapewni na terenie Polski serwis gwarancyjny oraz serwis pogwarancyjny i zakup części zamiennych przez Zamawiającego przez okres co najmniej 10 lat (**Zapewnienie serwisu pogwarancyjnego i zakupu części zamiennych na dłuższy okres czasu będzie podlegać ocenie**), od daty zakończenia okresu gwarancji

Naprawa/usunięcie usterek w określonym terminie:

- (a) czas reakcji na zgłoszenie usterki do 2 dni roboczych (48 godzin w dni robocze);
- (b) czas naprawy w terminie do 14 dni roboczych,
- (c) w przypadku konieczności naprawy wadliwych części u ich producenta lub w przypadku konieczności zamówienia części u kooperatorów za granicą, termin usprawnienia nie może przekraczać 90 dni.

5. Wymagania naprawcze

W ramach udzielonej gwarancji Wykonawca pokryje koszty napraw urządzenia i jego wyposażenia, a także pokryje koszty wymiany uszkodzonych elementów lub całej aparatury,

jeżeli zajdzie taka konieczność, koszty transportu, ubezpieczenia, koszty robocizny oraz ewentualne koszty przesyłki i naprawy w fabryce producenta.

6. Wymagania szkoleniowe

Przeszkolenie personelu Zamawiającego zorganizowane w ciągu dwóch tygodni od daty dostawy aparatury, przeprowadzone w języku polskim, dla co najmniej **2** pracowników w siedzibie Zamawiającego.

Szkolenie przez specjalistę z zakresu analizy nieorganicznej dla co najmniej **2** pracowników w siedzibie Zamawiającego: minimum 5 dni do wykorzystania w ciągu roku od instalacji.

Szkolenie z zakresu systemu ablacji laserowej dla co najmniej **2** pracowników w siedzibie Zamawiającego: minimum 2 dni do wykorzystania w ciągu roku od instalacji.

7. Wymagania transportowe

Urządzenie musi być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i wstrząsami, zapakowane w odpowiednie opakowania. Przewóz do siedziby Zamawiającego musi być ubezpieczony od wszelkich poniesionych szkód powstałych w czasie transportu.

8. Pozostałe wymagania

Wykonawca dostarczy: kompletną dokumentację techniczną z instrukcją obsługi aparatury w języku polskim lub angielskim.

9. Wskazanie kodów CPV

38433100-0 – Urządzenia do spektrometrii mas