**Załącznik nr 1a**

**MINIMALNE PARAMETRY OFEROWANEGO SPRZĘTU**

Analizator elementarny do oznaczania węgla, siarki i azotu przystosowany do analiz ekstremalnie dużych wagowo stałych makro-próbek środowiskowych również o gorszej homogenności (gleby, rośliny, torfy, komposty, osady, odpady) z automatycznym podajnikiem próbki (autosamplerem do podawania próbek) w tyglach i łódeczkach wielokrotnego użytku.

Parametry co najmniej:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NAZWA** | **MINIMALNE PARAMETRY I WYMAGANIA TECHNICZNE ZAMAWIAJĄCEGO** | **PARAMETR OFEROWANY PRZEZ WYKONAWCĘ** |
| **1** | **2** | **3** |
| Określenie przedmiotu i zakresu zamówienia | Przedmiotem zamówienia jest dostawa analizatora elementarnego do oznaczania węgla, siarki i azotu wraz z bezpłatną instalacją uruchomieniem i szkoleniem. Urządzenie powinno być wyposażone w komponenty konwersyjne dające szersze możliwości do pracy w następujących trybach pracy:  -Oznaczanie CS z jednej naważki (w tym zestaw startowy materiałów eksploatacyjnych na ok 1000 analiz w trybie CS)  -Oznaczanie węgla organicznego TOC w próbkach po uprzednim odpędzeniu węglanów przez zakwaszanie w trybie w pełni automatycznym lub C/TIC lub CS – w tym zestaw startowy materiałów eksploatacyjnych na ok 1000 analiz w trybie TOC-TIC-CS  W pełni automatyczne oznaczanie BOC i EC poprzez zastosowanie pirolizy  -Oznaczanie śladowych zawartości azotu.  Automatyczny analizator elementarny sterowany z komputera w podstawowej konfiguracji do jednoczesnej analizy zawartości C, S i analizy N.  Możliwość analizy pojedynczych próbek jak i serii próbek w szerokich zakresach wagowych próbek jak i zawartości pierwiastków. |  |
| Warunki handlowe | -Oferowany sprzęt musi być fabrycznie nowy (rok produkcji 2025), posiadać deklarację zgodności i być oznakowane CE zgodnie z obowiązującymi przepisami.  -W cenie oferty powinny być uwzględnione wszelkie koszty dostawy do Zamawiającego m.in. opakowanie, ubezpieczenie na transport, transport (wraz z dostarczeniem - wniesieniem do wskazanego miejsca).  -Wymagana przez Zamawiającego długość okresu gwarancji na aparaturę wynosi minimum 24 miesiące od bezusterkowego zakończenia instalacji potwierdzonej stosownym protokołem.  -Wykonawca powinien zapewnić serwis gwarancyjny i pogwarancyjny zlokalizowany w Polsce lub innych krajach Unii Europejskiej, wykonywany przez autoryzowanego przedstawiciela producenta.  -Wraz z dostawą urządzenia Wykonawca będzie zobowiązany do dostarczenia karty gwarancyjnej zgodnie z wymogami SWZ i złożoną ofertą oraz instrukcji obsługi w języku polskim. |  |
| Podawanie próbki | **Część analizatora (C, N, S)** służąca do analizy azotu musi być wyposażona w wbudowany automatyczny karuzelowy podajnik próbek z jednopoziomową karuzelą, co najmniej 89-pozycyjną (na duże pojemnościowo cylindryczne tygle ceramiczne lub stalowe o pojemności 5ml z możliwością bieżącego dokładania nowych tygli na dowolną pozycję na karuzeli w dowolnym momencie, również w trakcie bieżącej analizy.  **Część analizatora (C, N, S)** służąca do analizy węgla i siarki musi być wyposażona w co najmniej 48-pozycyjny podajnik na ceramiczne łódeczki wielokrotnego użytku z możliwością podawania próbki o masie do co najmniej 3g z możliwością bieżącego dokładania nowych łódeczek na dowolną pozycję na podajniku w dowolnym momencie, również w trakcie bieżącej analizy oraz dodatkowo wyposażona w automatyczny moduł umożliwiający zakwaszanie próbki w pełni automatyczną analizę węgla całkowitego, organicznego i nieorganicznego.  Wyposażenie automatycznych podajników próbek stanowi zestaw startowy składający się z 100 szt. tygli wielokrotnego użytku oraz 100 szt. łódeczek ceramicznych wielokrotnego użytku.  Analizatora (C, N, S) musi posiadać możliwość analizowania próbek o masie od co najmniej 0,02 mg do przynajmniej 3 g, zależnie od zawartości węgla, (do 1g substancji organicznej, do 3 g gleby)  Zamawiający wymaga aby podajniki próbek nie wymagały zasilania sprężonym powietrzem.  Eliminacja tła dla azotu przez systemem wydmuchiwania gazem nośnym azotu atmosferycznego wprowadzonego w trakcie wprowadzania tygla do rury spalań  Mechatroniczny układ podajnika tygli powinien być zabudowany w osłonie ochronnej z systemem układów zabezpieczeniowych blokujących pracę podajnika w przypadku nie założenia którejkolwiek z osłon z jednoczesną informacją o takim fakcie na monitorze PC.  Zasobnik do zrzutu tygli z popiołami z czujnikiem rozpoznającym jego obecność |  |
| Wysokotemperaturowy rozkład próbki | -Kontrolowana komputerowo optymalizacja spalania wysokotemperaturowego, katalitycznego spalania próbek dostosowana do wielkości, koncentracji węgla i matrycy badanych próbek zapewniająca całkowity rozkład związków o wysokiej stabilności.  Analiza azotu – na detektorze przewodności cieplnej (TCD) o wysokiej czułości, spalanie próbki miejscowo w tyglu, temperatura pieca do min. 12000C.  Wysokotemperaturowe 2-fazowe spalanie w 2-ch rurach reakcyjnych.  Proces utleniania w kwarcowej lub stalowej rurze spalań z katalizatorem.  Proces dopalania katalitycznego w dodatkowej stalowej rurze dopalającej z katalizatorem i absorberem chlorków.  Możliwość optymalizacji spalania i zużycia miedzi w rurze redukcyjnej przez zdefiniowanie parametrów dozowania tlenu (czas i przepływ) i zapamiętanie ich w oprogramowaniu jako metodyki dostosowane do rodzaju i wielkości naważek z możliwością ich modyfikowania lub tworzenia nowych.  Przepuszczenie przez detektor całości gazów uzyskanych po spaleniu próbki, a nie tylko wybranej reprezentatywnej ich części  Analiza węgla i siarki – na detektorze podczerwieni (NDIR), temperatura spalania do co najmniej 1500 0C w celu umożliwienia spalania nawet najtrudniejszych próbek w rurze ceramicznej bez katalizatora. |  |
| Wysokotemperaturowy blok piecowy | Analizator azotu - blok pieca pionowy 3-rurowy wysuwany na szynach poza obudowę aparatu do łatwej wymiany wypełnień rur utleniającego spalania, dopalania i redukcji.  Oddzielna rura redukcji (możliwość wymiany czynnika redukującego niezależnie od stanów katalizatorów w rurach utleniania i dopalania). Temperatury 3-ch rur utleniania, dopalania i redukcji wyświetlane na bieżąco na monitorze PC i rejestrowane graficznie w czasie każdej analizy.  Połączenia rur reakcyjnych za pomocą szybko i ręcznie rozłączalnych klipsów, do szybkiej łatwej wymiany wypełnień.  Osłona zewnętrzna bloku pieca chroniąca użytkownika przed poparzeniem w momencie dotyku bloku ręką.  Bezpiecznik termiczny wyłączający grzanie pieca w sytuacji nadmiernej temperatury w bezpośrednim otoczeniu bloku pieca.  **Gwarancja na cały blok piecowy – co najmniej 10 lat**  Analizator CS – blok pieca z jedną ceramiczną rurą spalań nie wymagającą konserwacji, z łatwym dostępem do jej wymiany.  Osłona zewnętrzna bloku pieca chroniąca użytkownika przed poparzeniem w momencie dotyku bloku ręką.  Bezpiecznik termiczny wyłączający grzanie pieca w sytuacji nadmiernej temperatury w bezpośrednim otoczeniu bloku pieca.  Gwarancja na cały blok piecowy – co najmniej10 lat. |  |
| Stosowane gazy | Gaz nośny hel lub argon do analizy azotu oraz tlen i argon do analizy węgla i siarki. |  |
| Detektor | Analiza azotu - detektor cieplno-przewodnościowy (TCD) z celą pomiarowa i referencyjną, z elektronicznym masowym regulatorem przepływu stabilizującym przepływ gazu przez celę pomiarową.  Zakresy oznaczalności detektora TCD zdefiniowane w wartości bezwzględnej oznaczanego pierwiastka:  N: 0,02 – 330 mgN.  Analizator węgla i siarki – detektor NDIR z elektroniczną kontrolą przepływu gazu do śladowych koncentracji zdefiniowane w wartości bezwzględnej oznaczanego pierwiastka:  S: 0,03 – 15 mgS  C: 0,03 – 500 mgC  Detektor TCD przystosowany do alternatywnej pracy z gazem nośnym helem lub argonem.  Detektor NDIR przystosowany do pracy z tlenem i argonem  **Gwarancja na detektor TCD – co najmniej 10 lat.** Aktualna temperatura detektora wyświetlana na monitorze PC |  |
| Rozdział mierzonych pierwiastków | Analiza węgla i siarki z tej samej próbki i w tym samym czasie, analiza azotu z osobnej próbki w tym samym czasie co analiza węgla i siarki |  |
| Komputer stacjonarny sterujący pracą analizatora | Komputery z systemem operacyjnym w wersji odpowiedniej do działania oprogramowania sterującego pracą analizatorów:  Procesor wielordzeniowy o minimalnych parametrach wymaganych do obsługi analizatora.  Minimum 2 GB RAM  Wbudowany dysk typu SSD min. 1TB.  Minimum 5 portów USB  Karta graficzna (może być zintegrowana z płytą główną)  Karta sieciowa zintegrowana min. 10/100/1000 Mbit/s  Bezprzewodowa klawiatura oraz myszy optyczna.  Monitor LCD o przekątnej min. 21”, rozdzielczość obrazu min. 1920x1080 pikseli.  Drukarka laserowa, umożliwiająca druk obustronny.  Pakiet narzędzi biurowych w języku polskim, w najnowszej wersji. |  |
| Oprogramowanie | W wybieralnych wersja językowych (w tym w jęz. Polskim z możliwością edycji (wstawianie, kasowanie, przestawianie, kopiowanie linii, odejmowania wartości ślepej, zaznaczanie próbek, edytowanie własnych wzorów matematycznych do dalszej obróbki wyników i obserwacji danych pomiarowych (pola pików i koncentracje lub przebiegów graficznych analizy (w przypadku kalibracji oglądanie krzywych kalibracyjnych)  -możliwość optymalizacji dozowania tlenu w zależności od rodzaju próbki  -bieżące wskazania na monitorze wartości temperatur pieców i kolumn, ciśnienia, przepływu gazu, pola piku, wartości sygnału detektora TCD trybu pracy, fazy analizy, stanu pracy analizatora, komunikatów błędów, oraz informacji o konieczności wymiany materiałów eksploatacyjnych po przekroczeniu określonej liczby spalań  -rejestracja i zapis w trakcie analizy każdej próbki graficznych wykresów czasowych mierzonych parametrów pracy (temperatury, ciśnienia, przepływy) oraz wartości chwilowych sygnałów (pików) z detektorów z możliwością odtworzenia ich z pamięci celem sprawdzenia i diagnostyki.  -możliwość dokonywania obliczeń statystycznych otrzymanych wyników kalibracji wielopunktowej z wyliczeniem krzywych kalibracyjnych według funkcji liniowych lub nieliniowych (możliwość wyboru) dla poszczególnych pierwiastków z możliwością optymalizacji współczynnika korelacji krzywej  -możliwość programowalnego i automatycznego trybu przełączenia aparatu po zakończeniu analiz w spoczynkowy stan pracy z zredukowanym do zadanej wartości lub całkowitym odcięciem przepływu gazu i obniżonymi temperaturami w bloku pieca  -diagnostyczna symulacja funkcjonowania wybranych podzespołów  -możliwość ustawiania podajnika próbek na wybraną pozycję  -softwareowa procedura edycji pliku kalibracyjnego i zadawanie sposobu wyliczenia krzywych  -optymalizacja współczynników regresji krzywych w trakcie wyliczania równań krzywych kalibracyjnych  -możliwość wyliczania dla każdego pierwiastka dziennych współczynników korekcji krzywych kalibracyjnych jako stosunek wartości teoretycznej do zmierzonej wyliczany dla substancji wzorcowej  -możliwość przeliczania otrzymanych pól pików według różnych będących do dyspozycji krzywych kalibracyjnych  -możliwość eksportu danych do oprogramowania Excel  -możliwość wyświetlania i diagnostyki błędów  -oprogramowanie analizatora w języku polskim z możliwością wyboru języka angielskiego z poziomu programu  -oprogramowanie analizatora zapewniające możliwość wykonania kalibracji wielopunktowej i aktualizacji kalibracji za pomocą dryftu z wykorzystaniem wzorca |  |
| Akcesoria i materiały eksploatacyjne | -Podstawowy zestaw startowy zużywalnych materiałów eksploatacyjnych na co najmniej 1000 analiz  -Stojak do odstawiania gorących rur reakcyjnych  -Ubijak prętowy do formowania wypełnień w rurach reakcyjnych  -Szczypce do ewakuacji tygla  -Termiczne rękawice ochronne |  |
| Wyposażenie stanowiska analitycznego | **1) Waga analityczna o rozdzielczości co najmniej 0,1mg (10-4g) o minimalnych wymaganych parametrach:**  Obciążenie maksymalne [Max] 220 g  Obciążenie minimalne [Min] 10 mg  Dokładność odczytu [d] co najmniej 0,1 mg  Działka legalizacyjna [e] nie więcej niż 1 mg  Zakres tary do 220 g  Powtarzalność standardowa [5% Max] 0,06 mg  Powtarzalność standardowa [Max] 0,07 mg  Minimalna naważka standardowa USP 120 mg  Minimalna naważka standardowa  (U=1%, k=2)  12 mg  Powtarzalność dopuszczalna [5% Max] 0,09 mg  Powtarzalność dopuszczalna [Max] 0,1 mg  Liniowość ±0,2 mg  Czas stabilizacji 2 s  Adiustacja wewnętrzna (automatyczna)  System poziomowania półautomatyczny.  Klasa dokładności OIML I  Wyświetlacz co najmniej 5” graficzny kolorowy dotykowy.  Stopień ochrony co najmniej IP 43  Elementy zestawu Waga, szalka, osłona szalki, osłona  dolna, zasilacz sieciowy.  Obsługa bezdotykowa wagi.  Co najmniej 2 czujniki podczerwieni  Interfejs RS232¹, 2×USB-A (działające  wymiennie),  USB-B, Wi-Fi, Ethernet  **2)Stół laboratoryjny 1,6 m z szafką na akcesoria + stolik wagowy antywibracyjny do mikrowagi o minimalnych wymaganych parametrach:**  Stół przyścienny co najmniej o wymiarach 1600mm x750mm x900mm  Blat chemoodporny w całości wykonany z konglomeratu kwarcowo-granitowego o grubości co najmniej 20 mm.  Konstrukcja metalowa typ C z profili co najmniej 30x60 mm malowana proszkowo farbą typową do konstrukcji laboratoryjnych w całości spawana, bez zaślepek plastikowych.  Szafki, w całości wykonane z płyty meblowej laminowanej, gr. co najmniej 18 mm:  - 1x - szafka podwieszana o wymiarach (szer. x gł. x wys.) 400x500x620 mm, 1 drzwi, 1 półka- 1x - szafka mobilna (szer. x gł. x wys.) 400x500x720 mm, 4 szuflady- 1x - zamek do szafki  **3) Stół wagowy antywibracyjny o minimalnych wymaganych parametrach:**  Blat chemoodporny w całości wykonany z żywicy epoksydowej o grubości co najmniej 19 mm, kolor czarny. Konstrukcja metalowa typ C z profili co najmniej 30x60 mm malowana proszkowo farbą poliestrowo-epoksydową w całości spawana, bez zaślepek plastikowych.- 1x - moduł wagowy o wymiarach 400x400 mm, konstrukcja metalowa z profili 30x30 mm malowana proszkowo farbą typową do konstrukcji laboratoryjnych.  **4) Naścienne punkty poboru** gazu (2 szt) na gazy hel, tlen, argon do wstępnej redukcji gazów  **5) Rurki i złączki do linii gazowych** |  |
| Gwarancja | **Gwarancja na cały aparat z wyłączeniem pieca (minimum 10 lat) oraz detektorów TCD (minimum 10 lat) wynosi minimum 24 miesiące** |  |