

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Tabela 1. Wymagania ogólne

Opis	Wymagania minimalne Zamawiającego
1	2

Informacje ogólne dot. przedmiotu dostawy	<p>Komora rękawicowa do pracy w atmosferze gazu obojętnego (azot, argon, hel) bez tlenu i wilgoci z wyposażeniem i o parametrach szczegółowo opisanych w Tabeli 2.</p>
	<p>Urządzenie fabrycznie nowe pochodzące z seryjnej produkcji, nie będące prototypem, rok produkcji nie wcześniej jak 2024 r. Zasilanie 230V/50Hz.</p>
Dokumentacja	<p>Oryginalny folder producenta z dokumentacją fotograficzną lub graficzną potwierdzający parametry techniczne oferowanego urządzenia oraz jego zgodność z warunkami zamówienia.</p> <p>*Dopuszcza się wersje anglojęzyczne folderów i materiałów producenta.</p>
	<p>Pełna dokumentacja techniczna urządzenia w języku polskim lub angielskim w formie drukowanej lub elektronicznej.</p> <p>Dokumentacja techniczna powinna zawierać, w szczególności instrukcję działania, obsługi, konserwacji, diagnostyki i postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz rysunki urządzenia i schematy działania.</p>
Gwarancja	<p>Wykonawca udzieli 24 miesięcznej gwarancji na przedmiot zamówienia. Okres gwarancji będzie liczony od dnia instalacji urządzenia będącego przedmiotem zamówienia. Wszelkie koszty związane z realizacją gwarancji ponosi Wykonawca.</p>

<p>Dostawa i uruchomienie</p>	<p>Wykonawca musi dostarczyć, zainstalować, uruchomić i przetestować urządzenie będące przedmiotem zamówienia oraz zademonstrować jego pełną sprawność.</p> <p>Do obowiązków wykonawcy podczas instalacji systemu komory rękawicowej należy ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. przeprowadzenie kwalifikacji instalacyjnej (IQ) oraz operacyjnej (OQ), które będą uwzględniać; b. wykonanie atmosfery roboczej z gazem obojętnym; c. kontrola szczelności wykonana za pomocą własnego detektora argonowego w sytuacji, gdy gazem formującym będzie argon; d. weryfikacja parametrów atmosfery - wymagana jest kontrola parametrów czystości atmosfery za pomocą pary niezależnych czujników, stanowiących wyposażenie wykonawcy oraz sporządzenie protokołu z odczytów z podaniem numerów seryjnych detektorów użytych do pomiarów testowych; e. przedłożenie Zamawiającemu wypełnionych protokołów z wykonanej walidacji IQ i OQ.
<p>Szkolenie</p>	<p>Wykonawca w czasie instalacji urządzenia będącego przedmiotem zamówienia przeprowadzi szkolenie, którego minimalny zakres będzie obejmował:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. bieżącą obsługę urządzenia oraz towarzyszącego wyposażenia; b. programowanie urządzenia; c. konfigurację parametrów pracy; d. konserwację urządzenia; e. rozpoznawanie awarii. <p>Szkolenie zostanie przeprowadzone w siedzibie Zamawiającego lub w innym wskazanym przez niego miejscu. W szkoleniu wezmą udział przynajmniej 3 osoby, które będą zajmowały się obsługą urządzenia i oprogramowania.</p>

Wymagania serwisowe	<ul style="list-style-type: none"> a. autoryzowany serwis z siedzibą w Polsce; b. serwis świadczony w siedzibie Zamawiającego; c. czas reakcji serwisu: nie dłuższy niż 72 godziny od momentu zgłoszenia awarii; d. czas przystąpienia do naprawy w miejscu użytkowania sprzętu: nie dłuższy niż 4 dni robocze od momentu zgłoszenia awarii; e. w przypadku awarii urządzenia, wymagającej zamówienia części serwisowych, przywrócenie sprawności urządzenia nastąpi w ciągu maksymalnie 21 dni roboczych od momentu zgłoszenia awarii. Okres gwarancji ulega automatycznemu wydłużeniu o czas trwania naprawy; f. w okresie gwarancji Zamawiający wymaga pełnej nieodpłatnej obsługi serwisowej (za wyjątkiem części i materiałów zużywalnych lub eksploatacyjnych); g. dodatkowo, wsparcie techniczne w oparciu o telefon, e-mail.
----------------------------	---

Tabela 2. Wymagania techniczne

Opis	Wymagania minimalne Zamawiającego
1	2
Wymiary komory i konstrukcja	Modułowa wersja komory 4-rękawicowej z możliwością rozbudowy o dodatkowe moduły, wyposażona w zainstalowane porty rękawicowe, sztuk 4.
	Minimalne wymiary wewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> a. 2000 mm x 780 mm x 900 mm (szerokość x głębokość x wysokość).
	Materiał konstrukcyjny komory: <ul style="list-style-type: none"> a. wysokiej jakości stal nierdzewna, niskowęglowa, gatunku 1.430/304; b. część wewnętrzna - tekstura powierzchni jednokierunkowa słabo odbijająca światło przeciwdziałająca powstawaniu refleksów, metoda wykończenia: szczotkowanie, c. chropowatość powierzchni Ra pomiędzy 1- 1,2µm.
	Część zewnętrzna komory rękawicowej w tym obie śluzy, jednostka oczyszczająca pokryte powłoką lakierniczą jako dodatkowe zabezpieczenie przed działaniem czynników chemicznych w laboratorium.

	<p>Orurowanie komory oraz jednostki oczyszczającej atmosferę wykonane ze stali nierdzewnej wysokostopowej (stal chromowo – niklowa, standard 1.4301).</p>
	<p>Komora wyposażona w stelaż nośny (podstawę) wykonaną z profili stalowych ze stali nierdzewnej lakierowanej jako dodatkowe zabezpieczenie przed działaniem czynników chemicznych w laboratorium.</p> <p>Stelaż na kółkach oraz wyposażony w stopki. Otwarty od frontu/części tylnej. Z uwagi na wagę komory stelaż w całości skręcany (bez elementów spawanych) w celu wyeliminowania pęknięć oraz defektów spawalniczych.</p> <p>Ściana frontowa komory wykonana ze szkła poliwęglanowego o wysokiej transparentności z dodatkową powłoką zabezpieczającą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz o odporności chemicznej zabezpieczającą przed oddziaływaniem w tym między innymi HF.</p>
	<p>Kąt nachylenia ściany/szyby frontowej w zakresie 5-10⁰, szyba przykręcana z uszczelnieniem.</p>
	<p>Porty rękawicowe wykonane z chemoodpornego tworzywa (POM) zlokalizowane na frontowej ścianie/szybie z pierścieniem uszczelniającym.</p>
	<p>Średnica pojedynczego portu minimum 220 mm.</p>
	<p>Porty rękawicowe wyposażone w rękawice anatomiczne z kauczuku butylowego o grubości pomiędzy 0,35 ÷ 0,4 mm (uwzględnione w dostawie, sztuk 4/2 pary). Rozmiar rękawic: L.</p>
	<p>Oświetlenie wnętrza komory: lampy typu LED, światło białe.</p>
	<p>Lokalizacja oświetlenia na zewnątrz komory pod demontowalną maskownicą gwarantująca swobodny dostęp serwisowy w celu wymiany/obsługi oświetlenia.</p>

Parametry jakościowe decydujące o wydajności urządzenia	<p>Osiągalna czystość atmosfery roboczej w układzie dynamicznym zamkniętym we wnętrzu komór roboczych: ≤ 1 ppm dla H_2O / O_2.</p>
	<p>Dopuszczalne rozszczelnienie komory wg normy ISO 10648-2 poniżej 0,05% objętości/h.</p>
	<p>Dopuszczalne rozszczelnienie komory poniżej 0,05% obj./godz. mierzone metodą ciśnieniową ISO 25412.</p>
	<p>Zakres regulacji ciśnienia w komorze w programowany i kontrolowany w zakresie nie większym jak ± 15 mbar względem ciśnienia atmosferycznego.</p>
	<p>Dostępna funkcja w menu sterownika umożliwiająca użytkownikowi swobodne ustawianie zakresu histerezy w odniesieniu do ciśnienia.</p>
	<p>System kontroli i pomiaru ciśnienia wewnątrz komory zintegrowany z programowalnym przetwornikiem ciśnienia w wersji prądowej.</p> <p>* Nie dopuszcza się urządzeń ciśnieniowych pomiarowych działających na zasadzie aparatu przepuszczającego gaz przez olej ani opartych o mechaniczny zawór hydrauliczny jako system nadciśnieniowy.</p>
	<p>Funkcja regulacji ciśnienia w komorze poprzez sterownik oraz za pomocą przycisków nożnych, sztuk 2 (muszą zostać uwzględnione w dostawie).</p>
System oczyszczania gazu	<p>Jednostka oczyszczająca skalowalna z możliwością rozbudowy do 3 reaktorów.</p>
	<p>Jednostka wyposażona w dwa reaktory (uwzględnione w dostawie) każdy z funkcjonalnością automatycznej regeneracji złoża.</p>
	<p>Jednostka oczyszczająca zaprojektowana do obsługi komór o maks. kubaturze do $5m^3$.</p>

	Przepływ gazu generowany przez turbinę/blower sterowaną falownikiem z przepływem $\leq 90\text{m}^3/\text{godz}$.
	Wersja wolnostojąca jednostki oczyszczania gazu, zlokalizowana pod śluzami z uwagi na ograniczone warunki lokalowe, wymiary nie większe jak: 850 x 600 x 850mm (szerokość x głębokość. x wysokość $\pm 50\text{mm}$).
	Zdolność oczyszczania gazu z tlenu: ok. $35\text{ dm}^3 (\pm 10\%)$.
	Zdolność oczyszczania gazu z wilgoci: 1300 g ($\pm 10\%$).
	Jednostka wyposażona w blok przyłączy (wejście/wyjście) zlokalizowanych na ścianie tylnej umożliwiających podłączenie mediów w tym: <ul style="list-style-type: none"> a. gaz roboczy (ciśnienie 6 bar); b. gaz regeneracyjny (wejście/wyjście); c. podciśnienie; d. medium chłodzące, minimum 2 bary (wejście/wyjście); e. zasilanie 230V/50Hz.
	W dostawie należy uwzględnić rotacyjną olejową pompę próżniową w dostawie o minimalnych parametrach: <ul style="list-style-type: none"> a. próżnia końcowa: $2 \times 10^{-3}\text{mbar}$; b. maks. szybkość pompowania: 14-17 m^3/h; c. przyłącze: flansa DN 25 KF; d. zasilanie 230 V; e. filtr mgły olejowej i system recyrkulacji oleju.
Sterowanie	Jednostka wyposażona w programowalny kontroler typu PLC wraz z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej 7-10" (bez dodatkowych przycisków membranowych i sensorycznych).
	Panel sterownia zintegrowany z ramą komory rękawicowej za pomocą ruchomego ramienia o zmiennej geometrii ustawienia kąta w celu zapewnienia optymalnej widoczności dla operatora.

Funkcjonalność systemu sterowania oraz kontroli parametrów	<p>Interfejs musi posiadać funkcję synoptycznej/graficznej w czasie rzeczywistym prezentacji schematu cyrkulacji gazu na ekranie sterownika oraz sygnalizacji aktualnego statusu poszczególnych elektrozaworów oraz elektrozaworów pneumatycznych umożliwiające sterowanie, programowanie, monitoring oraz bieżącą diagnozę wszystkich parametrów pracy komory oraz podzespołów.</p> <p>Menu sterownika w języku angielskim lub polskim.</p> <p>Zdalny, bezprzewodowy monitoring parametrów atmosfery oraz pracy komory rękawicowej w zakresie stężenia tlenu, wilgoci, ciśnienia, temperatury w formie aplikacji do instalacji na urządzeniach stacjonarnych i przenośnych.</p> <p>Bieżąca informacja o alarmach i stanach ostrzegawczych.</p> <p>Podręcznik on-line dotyczący podstawowych czynności obsługowych komory rękawicowej niezbędnych do wykonania przez użytkownika.</p> <p>Funkcja ustawiania zakresu czasu pracy oraz planowanych czynności konserwacyjno-serwisowych dla poszczególnych komponentów komory rękawicowej (pompy próżniowej, detektorów, etc.) wraz z aktywacją alarmu po ich przekroczeniu.</p>
Funkcjonalność systemu sterowania, cd.	<p>Obecna funkcja oszczędzania energii poprzez selektywny i dopasowany do trybu pracy użytkownika wybór opcji i parametrów wpływających na zużycie energii podczas pracy o następującej charakterystyce:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. optymalizacja pracy turbiny reaktora (dotyczy cyrkulacji) z niższym poborem mocy w korelacji z parametrami atmosfery (redukcji obrotów wentylatora cyrkulacji); b. ustalenie dopuszczalnego stężenia O₂ przy zmniejszonej wydajności cyrkulacji; c. programowe wyłączenie pompy próżniowej; d. kontrola pracy pompy próżniowej; e. kontrola czasu oświetlenia.

Wyposażenie: cylindryczna śluza wstępna nr 1	Lokalizacja: do ustalenia na etapie dostawy.
	Materiał wykonania śluzy: <ul style="list-style-type: none"> a. korpus: stal nierdzewna; b. włazy śluzy: wykonane z aluminium zabezpieczonego metodą anodyzowania, grubość minimum: 10 mm; c. część zewnątrz dodatkowo zabezpieczona powłoką lakierniczą.
	Śluza demontowana, zespolona ze ścianą boczną komory poprzez kołnierz i zestaw śrub mocujących oraz doszczelniona przy pomocy uszczelki.
	Obsługa śluzy automatyczna poprzez sterownik komory w zakresie ewakuacji /napełniania gazem.
	Mechanizm otwierający włazy śluzy ze wspomaganie za pomocą siłowników gazowych (obie strony).
	Obecny różnicowy/wskazówkowy manometr ciśnienia/próżni (0- 1 bar).
	Minimalne wymiary: <ul style="list-style-type: none"> a. średnica wewnętrzna minimum 390 mm; b. długość minimum 600 mm.

	<p>Obecna przesuwana półka o minimalnych wymiarach użytecznych: 570 mm x 280 mm (± 20 mm) długość x szerokość, zainstalowana na dwukierunkowej szynie jezdnej.</p>
<p>Wyposażenie: uniwersalna cylindryczna śluza wstępna z funkcją zintegrowanej suszarki próżniowej, nr 2</p>	<p>Śluza umożliwiająca standardowy transfer materiałów pomiędzy otoczeniem a komorą rękawicową jednocześnie posiadająca funkcję grzania w próżni oraz przy ciśnieniu atmosferycznym.</p>
	<p>Lokalizacja: do ustalenia na etapie dostawy.</p>
	<p>Materiał wykonania śluzy:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. korpus: wykonany ze stali nierdzewnej, wyposażony w płaszcz grzewczy; b. włązy śluzy: wykonane z aluminium zabezpieczone metodą anodyzowania, grubość minimum 10 mm, część zewnątrz dodatkowo zabezpieczona powłoką lakierniczą; c. włązy śluzy (od strony komory i zewnętrzny) wyposażone w uchwyty z tworzywa odpornego na wysokie temperatury z mechanizmem otwierająco/zamykającym poprzez obrót uchwyty.
	<p>Śluza demontowana, instalacja zewnętrzna 100%, zespolona ze ścianą boczną komory poprzez kołnierz i zestaw śrub mocujących oraz doszczelniona przy pomocy uszczelki.</p>
	<p>Śluza bez systemu chłodzenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. działanie śluzy w trybie suszarki bez względu na tryb pracy (grzanie w próżni lub przy ciśnieniu atmosferycznym) nie może powodować wzrostu temperatury w komorze.
	<p>Obecna przesuwana półka zainstalowana na dwukierunkowej szynie jezdnej w śluzie</p>
<p>Temperatura grzania:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. co najmniej 150 stopni Celsjusza, a w trybie podciśnienia; b. 100 stopni Celsjusza przy ciśnieniu atmosferycznym. 	

	Poziom odpompowania śluzy: nie gorzej jak 5×10^{-2} bar.
	Śluza z funkcjonalnością suszarki wyposażona w niezależny sterownik PID, dokładność sterowania temp. +/-1,5 stopnia Celsjusza.
	Minimalne wymiary wewnętrzne: a. średnica wewnętrzna minimum: 150 mm; b. długość minimum: 400 mm.
	Maksymalne wymiary zewnętrzne: a. średnica: 225 mm; b. długość: 585 mm.
	W celu zachowania równomiernego rozkładu naprężeń konstrukcji podczas cykli śluzy (grzanie oraz ewakuacja i napełnianie) wymagany jest wyłącznie cylindryczny kształt śluzy.
Wyposażenie: czujniki do pomiaru: tlenu, sztuk 1 wilgoci, sztuk1	Elektronika każdego czujnika zamknięta w gwarantującej szczelność metalowej obudowie oraz połączona z gazoszczelną flanszą przyłączeniową typu DN40KF.
	Obudowa każdego czujnika etykietowana oraz dodatkowo oznaczona innym kolorem w celu wyeliminowania pomyłki podczas instalacji.
	Głowica pomiarowa każdego czujnika zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi za pomocą szczelnej zakręcanej metalowej osłony.
	Wskazania czujników muszą być wyświetlane na panelu sterowania komory.
	Każdy czujnik dostarczony z kablem o długości minimum 2 metrów.
	Zasilanie czujników: 24V (DC).

	Każdy czujnik dostarczony wraz z certyfikatem kalibracyjnym.
	Charakterystyka czujnika tlenu
	Wersja sensora oparta na elektrolicie stałym (czujnik cyrkonowy), sztuk 1.
	Zakres pomiarowy: 0-1000 ppm.
	Dokładność odczytu: 0.1 ppm.
	Liniowość odczytów 0-100 ppm.
	Charakterystyka czujnika wilgoci
	Wersja elektrolityczna czujnika wilgoci.
	Zakres pomiarowy/wskazań: 0 - 500 ppm.
	Dokładność odczytu wilgotności: 0.1 ppm.
Wyposażenie: zestaw filtrów solwentowych	Pojedynczy reaktor ze złożem opartym o regenerowalne złożo sita molekularnego do adsorpcji par rozpuszczalników organicznych.
	Reaktor zainstalowany wewnątrz obudowy jednostki oczyszczającej.
	Zawartość złoża w reaktorze: 10 kg (\pm 2 kg).
	Sterowanie procesem regeneracji automatyczne poprzez panel kontrolny komory rękawicowej i zestaw zaworów elektromagnetycznych.

	<p>Możliwe dwa tryby pracy:</p> <ul style="list-style-type: none">a. cyrkulacja atmosfery poprzez jednostkę filtrów solwentowych z ciągłym usuwaniem par rozpuszczalników;b. jednostka filtrów solwentowych może zostać odłączona (bypass) np. podczas wymiany złóż bez przerywania cyrkulacji gazu poprzez jednostkę oczyszczania gazu.
<p>Wyposażenie: system stabilizacji temperatury</p>	<p>Cieczowy wymiennik ciepła zainstalowany w jednostce oczyszczającej komory o przepływie $\leq 1\text{L}/\text{min}$.</p>

<p>Wyposażenie: recyrkulator chłodniczy</p>	<p>Termostat z funkcją chłodzenia z obiegiem zamkniętym - system cyrkulacji medium chłodzącego dedykowany do cieczowego wymiennika ciepła:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. moc chłodnicza min. 1kW gwarantowana w temp. do 30 stopni Celsjusza; b. zakres regulacji temp. od 5 do 35 stopni Celsjusza; c. chłodzenie oparte na komercyjnie dostępnym czynniku chłodniczym d. wyposażony w pompę cyrkulacyjną gwarantującą przepływ do 10L/min ($\pm 2L$); e. wyposażony w regulator temperatury umożliwiający zadawanie i odczyt temperatury z dokładnością $\pm 1K$ na wbudowanym w panel frontowy kontrolerze wyposażonym w wyświetlacz typu LED; f. w celu szybkiej weryfikacji aktualnego trybu pracy kontroler wyposażony w 3 diody sygnalizujące operatorowi aktualny status urządzenia: <ul style="list-style-type: none"> i. chłodzenie włączone – praca urządzenie aktywne; ii. chłodzenie wyłączone – spoczynek; iii. właściwy poziom płynu chłodniczego; g. recyrkulator wyposażony z zasobnik z płynem chłodniczym o pojemności 10-15 litrów h. obecny zawór spustowy do opróżniania zbiornika; i. zasilanie: 230V /50Hz; j. wymiary: maks. 400 mm x 500 mm x 600 mm (szerokość x głębokość x wysokość); k. waga maksymalna 35 kg ($\pm 5kg$) bez medium.
<p>Wyposażenie: system precyzyjnej</p>	<p>Instalacja o mocy chłodniczej minimum 1,0 kW umożliwiająca precyzyjne zadawanie temperatury z dokładnością do 1 stopnia Celsjusza.</p>

kontroli temperatury	System dostarczony z kompletnym agregatem, wymiennikiem ciepła, orurowaniem oraz czynnikiem chłodniczym komercyjnie dostępnym (układ jednostopniowy).
	System zainstalowany w górnej powłoce komory, poza komorą - dotyczy agregatu chłodniczego z kompresorem.
	System wyposażony w wymiennik oraz zabudowany wentylator zlokalizowany wewnątrz komory w części sufitowej, centralnie.
	Sterowanie i obsługa instalacji chłodniczej z panelu kontrolnego komory rękawicowej.
Wyposażenie: zestaw eliminacji ładunku elektrostatyczne-go	Mobilny system eliminacji ładunku elektrostatycznego do zainstalowania we wnętrzu komory rękawicowej (wersja bezwentylatorowa), sztuk 1.
Wyposażenie: filtry HEPA	Filtr HEPA H13 o wydajności 99.95 % (MPPS dla cząstek $\geq 0.3 \mu\text{m}$), sztuk 2, zainstalowane w komorze na wlocie i powrocie z układu oczyszczania.
Wyposażenie: teleskopowe półki	Zainstalowane 3 rzędy na ścianie tylnej komory rękawicowej gwarantujące maksymalizację dostępnej powierzchni o następujących parametrach: <ul style="list-style-type: none"> a. głębokość pojedynczej półki: minimum 200 mm; b. skok/wysunięcie vs. standard: minimum 100 mm; c. obciążenie: nie mniej jak 10 kg na półkę; d. obecne zabezpieczenie - blokada przed całkowitym wysunięciem.
Wyposażenie: flansze & przepusty	Flansze standardu DN40FK, sztuk 7 Lokalizacja: <ul style="list-style-type: none"> a. ściana tylna, sztuk 5, rozmieszczone symetrycznie na całej długości ściany na wysokości około 100 mm powyżej blatu roboczego, z pierścieniem uszczelniającym, mocowaniem i zaślepką każda; b. górna powłoka komory sztuk 2; c. lewy i górny przedni narożnik komory.

	<p>Przepusty – rodzaje i ilości:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. kablony zasilania 1-fazowego 230V, z kablem o długości minimum 3 metry, sztuk 1, do osadzenia we flanszy typu DN40FK
	<p>Przepust z wtykiem bananowym, sztuk 10 zainstalowane w dwóch rzędach (jeden pod drugim), po 5 sztuk w rzędzie.</p> <p>*Lokalizacja zostanie ustalona na etapie dostawy.</p>
<p>Wyposażenie: pozostałe elementy</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Filtr HEPA H13, sztuk 2; b. rękawice oburęczne, butylowe sztuk 2; c. wewnętrzna pokrywa portu rękawicowego okrągłego, sztuk 1; d. olej do pompy próżniowej, opakowanie 1 litr.