**Opis przedmiotu zamówienia (OPZ)**

1. **Nazwa urządzenia:** Dostawa systemu komór rękawicowych z komorą do naparowania cienkich warstw: system połączonych komór rękawicowych do pracy w atmosferze ochronnej - beztlenowej i suchej wraz z w pełni zintegrowanym próżniowym systemem do kontrolowanego nanoszenia cienkich warstw i układów wielowarstwowych metodami PVD na różnych podłożach oraz pozostałym wyposażeniem.
2. **Krótki opis urządzenia**:

**Komora rękawicowa, szt. 1 - lewa patrząc od frontu (boks nr 1)** wyposażona w zintegrowaną napylarkę do procesów PVD oraz przeznaczona do pracy w atmosferze gazu obojętnego (azot, argon, hel) bez tlenu i wilgoci oraz z wyposażeniem dodatkowym. Komora 4-rękawicowa

**Komora rękawicowa, szt. 1 - prawa patrząc od frontu (boks nr 2)** przeznaczona do pracy w atmosferze gazu obojętnego (azot, argon, hel) bez tlenu i wilgoci oraz przeznaczona do preparatyki i obróbki podłóż oraz pozostałego ogólnego wykorzystania. Komora 3-rękawicowa

1. **Opis urządzenia przez parametry / specyfika techniczna**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry techniczne i funkcjonalne urządzenia** | | |
| **Lp.** | **Wymagania Zamawiającego** | **Oferowane przez Wykonawcę**  *(Oferowany sprzęt charakteryzuje się następującymi parametrami)***:** |
| **WYPEŁNIA WYKONAWCA**  *uwaga: należy wypełnić wszystkie punkty* |
| 1 | Komora i konstrukcja:   1. boks nr 1 - modułowa wersja komory 4-rękawicowej z możliwością rozbudowy o dodatkowe moduły, wyposażona w zainstalowane porty rękawicowe, szt. 4; 2. minimalne wymiary wewnętrzne komory: 1800 mm x 780 mm x 900 mm (szer. x gł. x wys.); 3. boks nr 2 - modułowa wersja komory 3-rękawicowej z możliwością rozbudowy o dodatkowe moduły, wyposażona w zainstalowane porty rękawicowe, szt. 3; 4. minimalne wymiary wewnętrzne komory: 1500 mm x 780 mm x 900 mm (szer. x gł. x wys.); 5. komory połączone ścianą z grodzią o średnicy w przedziale 380-400 mm, zamykaną włazem wyposażonym w siłownik pneumatyczny poruszającym się z w płaszczyźnie ściany od strony komory nr 1 lub komory nr 2; 6. materiał konstrukcyjny komór (potwierdzony dokumentacją producenta): wysokiej jakości stal nierdzewna, niskowęglowa, gatunku 1.430/304; 7. część wewnętrzna - tekstura powierzchni jednokierunkowa, słabo odbijająca światło; metoda wykończenia: szczotkowanie; chropowatość powierzchni Ra 1,2 -1,4 μm; 8. część zewnętrzna komór rękawicowych, w tym śluzy oraz stelaże nośne pokryte powłoką lakierniczą jako dodatkowe zabezpieczenie przed działaniem czynników chemicznych (\*potwierdzone dokumentacją fotograficzną producenta lub grafikami z not katalogowych); 9. orurowanie komór oraz jednostki oczyszczającej atmosferę, wykonane ze stali nierdzewnej wysokostopowej (stal chromowo – niklowa, standard 1.4301); 10. każda komora wyposażona w stelaż nośny (podstawę) wykonaną z profili stalowych ze stali nierdzewnej lakierowanej; 11. stelaże na kółkach oraz wyposażone w stopki; otwarte od frontu/części tylnej; 12. stelaże w całości skręcane (bez elementów spawanych w celu uniknięcia defektów spawalniczych), umożliwiający szybki montaż/demontaż oraz gwarantujący łatwy transport w wersji zdemontowanej; 13. ściana frontowa oraz ściany boczne mocowane za pomocą śrub z łbem stożkowym płaskim z gniazdem sześciokątnym w celu eliminacji wystających elementów mogących uszkodzić mechaniczne rękawice (\*potwierdzone dokumentacją fotograficzną producenta lub grafikami z not katalogowych); 14. ściana frontowa każdej komory wykonana z podwójnego szkła bezpiecznego (hartowanego) ESG z dodatkową folią ochronną pomiędzy warstwami, Obie warstwy szkła z oznakowaniem rodzaju/typu szkła; 15. kąt nachylenia ściany/szyby frontowej w zakresie 7-10 stopni. Szyba przykręcana z uszczelnieniem; 16. porty rękawicowe wykonane z chemoodpornego tworzywa (POM) zlokalizowane na frontowej ścianie/szybie z pierścieniem uszczelniającym; 17. średnica pojedynczego portu: 220 mm ± 10 mm; 18. porty rękawicowe obu komór wyposażone w rękawice anatomiczne z kauczuku butylowego o grubości pomiędzy 0,35-0,4 mm (uwzględnione w dostawie). Rozmiar rękawic: L; 19. rękawice mocowane wyłącznie za pomocą o-ringów bez stosowania pierścieni stalowych lub aluminiowych mogących uszkodzić rękawice; 20. oświetlenie wnętrza komory typu LED, światło białe, zlokalizowane wewnątrz komory w części sufitowej. |  |
| 2 | Parametry jakościowe decydujące o wydajności urządzenia:   1. osiągalna czystość atmosfery roboczej w układzie dynamicznym zamkniętym we wnętrzu komór roboczych: ≤1 ppm dla H2O / O2; 2. dopuszczalne rozszczelnienie komory wg normy ISO 10648-2 poniżej 0,05% obj./godz.lub równoważnej; 3. dopuszczalne rozszczelnienie komory, mierzone metodą ciśnieniową, wg normy ISO 25412, poniżej 0,05% obj./godz. lub równoważnej; 4. zakres regulacji ciśnienia roboczego w komorze musi być programowalny i kontrolowany w przedziale nie mniejszym jak ±15 mbar względem ciśnienia atmosferycznego (\*wymaga się podania zakresu regulacji ciśnienia w komorze); 5. modyfikacja ciśnienia w komorze rękawicowej przy pomocy pompy próżniowej uwzględnionej w dostawie; 6. system kontroli pomiaru ciśnienia wewnątrz komory zintegrowany z programowalnym przetwornikiem ciśnienia w wersji prądowej.  **Nie dopuszcza się urządzeń ciśnieniowych** **- pomiarowych działających na zasadzie rozwiązań opartych o hydrauliczne systemy nadciśnieniowe** np.: urządzeń przepuszczających gaz przez olej lub poprzez hydrostatyczny zawór mechaniczny (\* wymaga się podania oferowanego rozwiązania systemu kontroli pomiaru ciśnienia wewnątrz komory); 7. funkcja regulacji ciśnienia w komorze poprzez sterownik oraz za pomocą przycisków nożnych, szt. 2 (muszą zostać uwzględnione w dostawie wraz z urządzeniem); 8. obecna funkcja selektywnej kontroli cyrkulacji atmosfery z możliwością wyłączenia cyrkulacji w jednej z komór. Sterowanie cyrkulacją poprzez panel sterowniczy, kontrola poprzez elektrozawory; 9. wspólny kolektor wydechowy zbierający gazy wylotowe z zaworów i króćców wylotowych z komór rękawicowych oraz urządzeń peryferyjnych w jeden przewód wyprowadzający do wentylacji wyciągowej w podciśnieniu. |  |
| 3 | System oczyszczania gazu:   1. jednostka oczyszczająca zaprojektowana do obsługi komór o maks. kubaturze do 5 m3, szt. 1; 2. natężenie przepływu gazu roboczego (wydajność układu cyrkulacyjnego komory & jednostki oczyszczającej) maks. 80-90 m3/godz. dla 100% wydajności wentylatora przy jednoczesnym zagwarantowaniu parametrów atmosfery w komorze ≤ 1 ppm dla tlenu i wilgoci (\* potwierdzone dokumentacją producenta); 3. wersja wolnostojąca jednostki oczyszczania gazu, zlokalizowana pod śluzami (prawa ściana komory 3 rękawicowej) - ze względu na ograniczone miejsce przeznaczone na system; 4. wymiary zewnętrzne jednostki oczyszczania gazu nie większe jak: 600 x 850 x 850 mm (szer. x gł. x wys.) (\*wymaga się podania wymiarów oferowanej jednostki oczyszczania gazu); 5. zdolność oczyszczania gazu z tlenu: co najmniej 35 dm3 (±5%); 6. zdolność oczyszczania gazu z wilgoci: co najmniej 1300 g (±5%); 7. jednostka wyposażona w blok przyłączy (wejście/wyjście) zlokalizowanych na ścianie tylnej umożliwiających podłączenie mediów w tym:   - gaz roboczy (ciśnienie w zakresie 6 - 6,5 bar)  - gaz regeneracyjny (wejście/wyjście)  - medium chłodzące, min. 2 bary (wejście/wyjście)  - podciśnienie/próżnia  - zasilanie 230 V/50 Hz   1. w dostawie uwzględniona rotacyjna pompa próżniowa olejowa do obsługi jednostki oczyszczania gazu, komory rękawicowej oraz śluz o minimalnych parametrach:   - próżnia końcowa lepsza niż: 2 x 10-3 mbar,  - maksymalna szybkość pompowania co najmniej: 12-17 m3/h,  - przyłącze: flansza DN25  - zasilanie 230 V/50 Hz.. |  |
| 4 | Sterowanie:   1. zestaw komór rękawicowych wyposażony w programowalny kontroler typu PLC wraz z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej ≥7” (bez dodatkowych przycisków membranowych i sensorycznych); 2. panel sterownia zintegrowany z ramą komory 4-rękawicowej za pomocą ruchomego ramienia o zmiennej geometrii ustawienia kąta w celu zapewnienia optymalnej widoczności dla operatora; 3. interfejs musi posiadać funkcję synoptycznej prezentacji schematu cyrkulacji gazu na ekranie sterownika oraz sygnalizacji aktualnego statusu poszczególnych elektrozaworów, umożliwiający sterowanie, programowanie, monitoring oraz bieżącą diagnozę wszystkich parametrów pracy komory oraz podzespołów; 4. menu sterownika w języku angielskim lub polskim; 5. funkcjonalność systemu sterowania oraz kontroli parametrów jako aktywna funkcja oszczędzania energii poprzez selektywny i dopasowany do trybu pracy użytkownika wybór opcji i parametrów wpływających na zużycie energii podczas pracy o następującej charakterystyce:   - optymalizacja pracy turbiny reaktora (dotyczy cyrkulacji) z niższym poborem mocy w korelacji z parametrami atmosfery (redukcji obrotów wentylatora cyrkulacji),  - kontrola pracy pompy próżniowej i programowe wyłączanie pompy próżniowej,  - automatyczna kontrola oświetlenia   1. funkcja pomiaru zużycia gazu roboczego w komorze rękawicowej prezentowana w osobnym oknie dialogowym, umożlwiająca śledzenie zużycia gazu w cyklu:   - tygodniowym  - miesięcznym  - zadanym okresie  - prezentacja zestawienia zużycia gazu z wszystkich okresów  - porównanie zużycia gazu w okresie bieżącym i ostatnim (\* potwierdzić dokumentacją fotograficzną okna dialogowego z menu sterownika dot. wskazanej funkcji). |  |
| 5 | Wyposażenie komory 3-rękawicowej (boks nr 2):   1. śluza cylindryczna zlokalizowana na prawej ścianie komory rękawicowej (boks nr 2); 2. śluza umożliwiające standardowy transfer materiałów pomiędzy otoczeniem a komorą rękawicową; 3. śluza o wymiarach, co najmniej: średnica co najmniej 390 mm, długość co najmniej 600 mm; 4. materiał wykonania śluzy: korpus: stal nierdzewna zabezpieczona powłoką lakierniczą włazy śluzy z aluminium zabezpieczony metodą anodyzowania, grubość min: 10 mm, część zewnętrza dodatkowo zabezpieczona powłoką lakierniczą (\*nie dopuszcza się włazów śluzy stalowych z uwagi na ich wagę oraz konieczność wyposażenia w większy siłownik oraz włazów szklanych z uwagi na nietrwałość takiej konstrukcji) 5. śluza wyposażona w różnicowy/ wskazówkowy manometr ciśnienia/ próżni z pomiarem wartości ciśnienia bezwzględnego (0 – 1 bar); 6. śluza wyposażona przesuwaną półkę zainstalowaną na dwukierunkowej szynie jezdnej o dł. co najmniej 570 mm; 7. obsługa śluzy automatyczna poprzez sterownik komory w zakresie ewakuacji/ napełniania gazem; 8. elementy automatyki śluzy zlokalizowane na jej tylnej stronie oraz uwzględniające: gazoszczelną flanszę przyłączeniową typu DN40KF, zawór elektropneumatyczny; 9. mechanizm otwierający włazy śluzy ze wspomaganiem za pomocą siłowników gazowych (oba włazy); 10. śluza wstępna wyposażona w optyczny system informujący operatorów o aktualnych warunkach panujących wewnątrz za pomocą zmiany barwy i trybu świecenia wskaźnika świetlnego zlokalizowanego na obudowie śluzy wg. schematu:   - kolor niebieski – śluza wypełniona gazem obojętnym,  - kolor żółty – śluza pod próżnią,  - kolor zielony - śluza zapowietrzona, oraz umożliwiający zdefiniowanie indywidualnych ustawień informacyjnych  - kolor czerwony - nie używać śluzy  - światło pulsujące białe - stan nieokreślony.   1. cylindryczna śluza transferowana mała, szt. 1; 2. lokalizacja: prawa ściana komory nr 2 (boks nr 2); 3. śluza umożliwiające standardowy transfer materiałów pomiędzy otoczeniem a komorą rękawicową; 4. minimalne wymiary wewnętrzne śluzy   - średnica min. 150 mm,  - długość min. 400 mm   1. materiał wykonania śluzy: korpus: stal nierdzewna pokryta powłoka lakierniczą; 2. włazy śluzy: aluminium zabezpieczone metodą anodyzowania, grubość min: 10 mm   - część zewnętrza/ wewnętrzna dodatkowo zabezpieczone powłoką lakierniczą   1. śluza wyposażona w różnicowy/ wskazówkowy manometr ciśnienia/próżni (0 – 1 bar); 2. obsługa śluzy manualna poprzez zawór w zakresie ewakuacji /napełniania gazem; 3. śluza wyposażona w mechaniczny system zamykania/otwierania włazów z zamkiem dźwigniowym (włazy śluzy po otwarciu są zintegrowany ze śluzą przy pomocy zawiasów); 4. śluza wyposażona w przesuwaną półkę zainstalowaną na dwukierunkowej szynie jezdnej; 5. poziom odpompowania śluzy: nie gorzej jak 5x10-2 bar. |  |
| 6 | Wyposażenie komory 4-rękawicowej (boks nr 1):   1. cylindryczna śluza transferowana mała, szt. 1; 2. lokalizacja: lewa ściana komory nr 1 (boks nr 1); 3. śluza umożliwiająca standardowy transfer materiałów pomiędzy otoczeniem a komorą rękawicową; 4. minimalne wymiary wewnętrzne śluzy   - średnica min. 150 mm,  - długość min. 400 mm   1. materiał wykonania śluzy: korpus: stal nierdzewna pokryta powłoka lakierniczą; 2. włazy śluzy: aluminium zabezpieczone metodą anodyzowania, grubość min: 10 mm   - część zewnętrza/wewnętrzna dodatkowo zabezpieczone powłoką lakierniczą   1. śluza wyposażona w różnicowy/ wskazówkowy manometr ciśnienia/próżni (0 – 1 bar); 2. obsługa śluzy manualna poprzez zawór w zakresie ewakuacji /napełniania gazem; 3. śluza wyposażona w mechaniczny system zamykania/otwierania włazów z zamkiem dźwigniowym (włazy śluzy po otwarciu są zintegrowany ze śluzą przy pomocy zawiasów); 4. śluza wyposażona w przesuwaną półkę zainstalowaną na dwukierunkowej szynie jezdnej; 5. poziom odpompowania śluzy: próżnia lepsza niż 5x10-2 bar. |  |
| 7 | **Wyposażenie zestawu komór rękawicowych**  Detektor tlenu:   1. wersja sensora oparta na elektrolicie stałym (czujnik cyrkonowy), szt. 1; 2. zakres pomiarowy: 0 – 1000 ppm; 3. dokładność odczytu: 0,1 ppm. Liniowość odczytów 0 – 100 ppm. Zamawiający (\*wymaga podania osiąganych parametrów detektora); 4. wskazania detektora muszą być wyświetlane na panelu kontrolnym komory; 5. czujnik dostarczony z kablem o długości min. 2 m; 6. wyposażony w gazoszczelną flanszę przyłączeniową NW40; 7. zasilanie: 24 V (DC); 8. dostarczony wraz z certyfikatem kalibracyjnym wystawionym przez producenta komory rękawicowej.   Detektor wilgoci:   1. wersja elektrolityczna czujnika wilgoci wykorzystująca elektrolizę wody   (\* wymaga się podania typu czujnika oraz zasady działania);   1. zakres pomiarowy/wskazań: od 0 do co najmniej 500 ppm. Dokładność odczytu wilgotności: 0,1 ppm. Zamawiający wymaga podania osiąganych parametrów detektora; 2. wskazania detektora muszą być wyświetlane na panelu kontrolnym komory; 3. dostarczony z kablem min. 2 m; 4. wyposażony w gazoszczelną flanszę przyłączeniową NW40; 5. zasilanie 24 V (DC); 6. dostarczony wraz z certyfikatem kalibracyjnym wystawionym przez producenta komory rękawicowej.   Wyposażenie zestawu komór rękawicowych   1. filtr HEPA H13 o wydajności ≥99.9 % (MPPS dla cząstek ≥ 0.3 μm)., szt. 2. (w każdej komorze) - filtr wyposażony w gwint; 2. filtr hybrydowy z wsadem węgla aktywnego, szt. 1, zainstalowany w komorze - boks nr 2; 3. flansze standardu DN40FK, szt. 7 (w każdej komorze)   - lokalizacja: ściana tylna, szt. 5, przy czym: rozmieszczone symetrycznie na całej długości ściany na wysokości ok. 100 mm powyżej blatu roboczego,  - szt. 2 rozmieszczone w górnym poszyciu każdej komory (prawy i lewy narożnik);   1. przepusty - kablowy zasilania 1-fazowego 230 V, z kablem o długości min. 3 m, szt. 1, do osadzenie we flanszy typu DN40FK, 1 szt.; 2. półki o regulowanej wysokości, 3 rzędy półek; 3. materiały eksploatacyjne uwzględnione w dostawie:   - para rękawic zapasowych (rękawice robocze oburęczne)  - pokrywka portu rękawicowego  - filtr HEPA H13 o wydajności ≥99.9 % (MPPS dla cząstek ≥ 0.3 μm)., szt. 2.  - olej do pompy próżniowej, 1L. |  |
| 8 | **Napylarka**   1. system próżniowy do prowadzenia procesów metodą PVD – poprzez naparowywanie termiczne ze źródeł oporowych, system zintegrowany z komorą rękawicową (boks nr 1); 2. osiągana próżnia w komorze reakcyjnej do nanoszenia cienkich warstw, nie gorsza jak 5 x 10-7 mbar; 3. system do obsługi podłóż i substratów o maks. rozmiarach 100 x 100 mm (4”x4”) lub Ø150 mm (6”) oraz umożliwiająca jednoczesną instalację 4 źródeł; 4. komora próżniowa cylindryczna, materiał wykonania: stal nierdzewna; 5. wymiary komory próżniowej nie mniejsze jak: 380 mm x 450 mm (śred. x wys.) oraz pojemności w zakresie 50-55 dm3 z dostępem od wnętrza komory rękawicowej; 6. komora próżniowa wyposażona w automatyczny - pneumatyczny system; 7. podnoszenia (otwierania) oraz opuszczania (zamykania); 8. obecny systemem automatycznego zamka (interlock) kontrolującym zamknięcie z prezentacją statusu na panelu sterowniczym napylarki; 9. komora próżniowa wyposażona w rotacyjny uchwyt do podłóż ze zmiennym/kontrolowanym zakresem obrotów co najmniej 0-30 rpm; 10. osiągalna jednorodność dla warstwy <+/-3%; 11. komora procesowa oddzielona od systemu pompowego 2-pozycyjnym; 12. pneumatycznie sterowanym zaworem do wysokiej próżni; 13. przepusty do instalacji wyposażenia zlokalizowane na płycie/dnie komory do instalacji elementów systemu napylarki; 14. podłączenie wysokiej próżni poprzez flanszę typu DN100 ISO-K lub odpowiednik zapewniający poprawną pracę pompy turbomolekularnej; 15. komora próżniowa wyposażona w demontowane osłony chroniące ściany; 16. komory przed bezpośrednim naniesieniem warstw, proste w demontażu oraz czyszczeniu; 17. zasilanie napylarki – jedno lub trójfazowe, 400V/50 Hz, maksymalne obciążenie 16A; 18. szafa sterowniczo - zasilająca wyposażona w niezbędna infrastrukturę wraz z układami zabezpieczającymi zlokalizowana pod komorą rękawicową.   Architektura elementów napylarki:   1. komora próżniowa wyposażona w min. 15 szt. specjalistycznych przepustów wysokopróżniowych rozmieszczonych na planie okręgu na dnie komory i przeznaczonych do instalacji elementów systemu wyposażenia napylarki lub ich rozbudowy w przyszłości; 2. napylarka wyposażona w podwójne, kontrolowane źródło do oporowego wysokotemperaturowego naparowywania termicznego, szt. 1, temp. 1800 C; 3. źródło oporowe musi umożliwiać przeprowadzenie procesu sekwencyjnego naparowywania (2 procesy) bez utraty próżni w komorze procesowej; 4. źródło musi być kompatybilne z wyparownikami typu łódkowego (molibdenowe); 5. źródło wyposażone w zasilacz (parametry zasilania co najmniej w zakresie 0-15 V, 0-200 A, maksymalna moc wyjściowa 2 kVA), szt. 1; 6. źródła oporowe z chłodzeniem cieczowym; 7. uchwyt do napylanych podłóż musi być umiejscowiony ponad źródłami oraz musi umożliwiać napylanie materiałów na przytwierdzonych do jego powierzchni podłóż; 8. ręczne nakładanie / odbieranie płytki / podłoża; 9. nośnik do podłóż o wymiarach: 100x100 mm, wykonany ze stali nierdzewnej; 10. zakres grubości podłóż: 0,5-2,5 mm; 11. obecna obrotowa przesłona uchwytu do podłoży (typu dzielonego), sterowana automatycznie (siłownik elektropneumatyczny), oddzielającą źródła rozpylanego materiału od podłoża we wstępnej fazie procesu naparowywania; 12. łopatka przesłony wykonana ze stali nierdzewnej, wymienna; 13. zamykanie przesłony realizowane programowo po osiągnięciu zadanej grubości dla warstwy napylonego materiału; 14. obecny czujnik grubości napylanej warstwy z oscylatorem (mikrowaga kwarcowa 5- 6 MHz); 15. wersja czujnika z chłodzeniem cieczowym; 16. ilość czujników kwarcowych – szt. 1, zintegrowany z kontrolerem pomiaru oraz monitoringu grubości oraz szybkości generowania warstw napylanych / naparowanych z funkcją automatycznego przerwania operacji po osiągnięciu zadanych parametrów.   Kontroler do pomiaru tempa/szybkości przyrostu nanoszonych warstw procesów PVD:   1. dedykowany do napylarki do procesów metalizacji oraz współpracujący ze sterownikiem głównym komory do naparowywania; 2. wyposażony w panel do szybkiego konfigurowania parametrów poprzez dodatkowe przyciski funkcyjne, obecne pokrętło nawigacyjne oraz:   - kolorowy ekran LCD  - min. 4 wejścia czujników kwarcowych (QCM)   1. obecna funkcja jednoczesnego pomiaru szybkości nanoszenia warstw oraz monitoringu grubości warstwy; 2. zakres częstotliwości pomiarowej co najmniej od 1 do 6,5 MHz; 3. zakres rozdzielczości dla częstotliwości pomiarowej 0.012 Hz@4s interwałach czasowych; 4. rozdzielczość dla warstwy/grubości: <0,015 Å przy 4 odczytach/s 5. odczyt: 0,01 Å/s; 6. pamięć na co najmniej 50 procesów, 500 warstw, 30 filmów; 7. obecne wyjście analogowe o charakterystyce: ±0 do 10VDC, 15 bit; 8. podgląd prędkości nanoszenia do 4 procesów jednocześnie; 9. oprogramowanie kontrolera w systemie operacyjnym; 10. wbudowane gniazdo USB oraz port RS-232.   Zestaw pomp próżniowych obsługujących napylarkę wraz z automatyką:   1. pompa próżni wstępnej - pompa rotacyjna, dwustopniowa, wydajność min. 14 m3/h, próżnia lepsza niż 1 x10-3 mbar; 2. pompa próżni końcowej - pompa próżniowa turbomolekularna - o wydajności ≥240 l/s @ N2; 3. osiągana próżnia w komorze reakcyjnej do nanoszenia cienkich warstw, nie gorsza jak 5 x 10-7 mbar; 4. system pomiaru ciśnienia/próżni dla całego zakresu pomiarowego (od ciśnienia atmosferycznego do wysokiej próżni) w układzie kombinacyjnym czujników Pirani-Penning; 5. automatyczny system kontroli odgazowania/odpompowania układu komory próżniowej - procesowej do naparowywania; 6. automatyczna sekwencyjna kontrola pracy pomp próżniowych; 7. wraz z niezbędnymi zaworami bezpieczeństwa i odcinającymi umożliwiającymi bezpieczną współpracę pomp próżni wstępnej i turbomolekularnej oraz zabezpieczających możliwość pracy pompy turbomolekularnej przy nieprawidłowym próżni wstępnej.   Recyrkulator chłodniczy:   1. termostat z funkcją chłodzenia z obiegiem zamkniętym - system cyrkulacji medium chłodzącego dedykowany do elementów napylarki wymagających chłodzenia; 2. moc chłodnicza min. 1 kW gwarantowana w temperaturze do +30 °C; 3. zakres regulacji temperatury co najmniej w zakresie od +5 °C do +35 °C; 4. chłodzenie oparte na komercyjnie dostępnym czynniku chłodniczym; 5. termostat wyposażony w pompę cyrkulacyjną gwarantującą przepływ min. 6 L/ przy ciśnieniu 4-5 bar; 6. wyposażony w regulator temperatury umożliwiający zadawanie i odczyt temperatury z dokładnością ±1 K na wbudowanym w panel frontowy kontrolerze wyposażonym w wyświetlacz typu LED; 7. w celu niezbędnej weryfikacji aktualnego trybu pracy kontroler wyposażony w 3 diody sygnalizujące operatorowi aktualny status urządzenia:   - chłodzenie włączone-praca urządzenie aktywne  - chodzenie wyłączone – spoczynek  - właściwy poziom płynu chłodniczego;   1. recyrkulator wyposażony z zasobnik z płynem chłodniczym o poj. 10-15 L; 2. obecny zawór spustowy do opróżniania zbiornika; 3. zasilanie: 230 V/50 Hz; 4. wymiary: maks. 400x500x600 mm (szer. x głęb. x wys.); 5. waga nie większa niż 40 kg bez medium chłodzącego. |  |
| 9 | Pozostałe wymagania i wyposażenia:   1. maksymalne zewnętrzne wymiary systemu (wraz z obiema śluzami oraz z wysuniętą półką z dużej śluzy) nie mogą przekraczać: 4600 mm x 1200 mm x 2000 mm (szer. x gł. x wys.); 2. chłodziarka laboratoryjna z w wykonaniu przeciwwybuchowym (EX) II 3/- G Ex h IIC T6 Gc/- (zgodnie z dyrektywą ATEX 2014/34/UE), zabezpieczenie kl. 1.0, 3; 3. zakres temperatury od 0°C do +15°C; 4. pojemność komory 150-200 L; 5. wymuszony obieg powietrza; 6. wyposażona w sterownik oraz port USB; 7. wnętrze ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, półki druciane INOX; 8. drzwi pełne; 9. obudowa z blachy malowanej proszkowo. |  |
| 10 | Wymagana dokumentacja, którą należy dołączyć do oferty:   1. certyfikat ISO 9001:2015 lub równoważny wydany przez niezależną notyfikowaną jednostkę certyfikującą w zakresie rozwoju, produkcji/wytwarzania budowy komór i urządzeń dedykowanych do pracy w atmosferze ochronnej oraz ich sprzedaży. Certyfikat musi posiadać datę wystawienia oraz datę upływu ważności oraz musi zaświadczać, że producent/wytwórca przeszedł audyt w zakres ww. normy; 2. autoryzacja producenta w zakresie sprzedaży oraz serwis dla wykonawcy; 3. przedmiotowe środki dowodowe – karty katalogowe, foldery, dokumentacja fotograficzna potwierdzające spełnienie wszystkich wymaganych parametrów technicznych (\*dopuszcza się wersje anglojęzyczne certyfikatu ISO 9001:2015 lub równoważnego, folderów lub innych podobnych materiałów stanowiących przedmiotowe środki dowodowe); 4. wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia wraz z urządzeniem (najpóźniej w dniu dostarczenia urządzenia):   - pełną dokumentację techniczną urządzenia w języku polskim lub angielskim w formie drukowanej lub elektronicznej. Dokumentacja techniczna powinna zawierać m.in.: instrukcję działania, obsługi, konserwacji, diagnostyki i postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz rysunki urządzenia i schematy działania. |  |
| 11 | Dostawa, uruchomienie i szkolenie:   1. wykonawca musi dostarczyć, zainstalować, uruchomić i przetestować urządzenie oraz zademonstrować sprawność dostarczonego urządzenia   (\*przez dostawę rozumie się dostarczenie przedmiotu dostawy do miejsca instalacji);   1. do obowiązków wykonawcy podczas instalacji systemu należy:   - integracja mechaniczna, elektryczna oraz próżniowa systemu  - wykonanie atmosfery roboczej z gazem obojętnym  - kontrola szczelności komór rękawicowych poprzez wykonanie prób w nad i podciśnieniu  - kontrola szczelności śluz  - 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  - wygenerowane próżni w komorze procesowej   1. min. 5 h zegarowy instruktaż z obsługi urządzenia, który odbędzie się w siedzibie Zamawiającego, w czasie instalacji urządzenia lub najpóźniej w terminie do 14 dni po instalacji. Minimalny zakres szkolenia:   - obsługa urządzenia oraz towarzyszącego wyposażenia;  - programowanie urządzenia;  - konfiguracja parametrów pracy;  - konserwacja urządzenia;  - rozpoznawanie awarii. |  |
| 11 | Okresowa, bezpłatna obsługa serwisowa (za wyjątkiem części i materiałów zużywalnych i eksploatacyjnych): min. **24** miesięcy |  |
| 12 | 1. urządzenia fabrycznie nowe pochodzące z seryjnej produkcji, określonego typu lub serii i nie będące prototypem ani wyrobem jednostkowym; 2. urządzenia (komory rękawicowe, napylarka) pochodzące od jednego producenta/ wytwórcy; 3. rok produkcji nie wcześniej jak 2025; 4. zasilanie: 230-400V/50 Hz. |  |
| 13 | Gwarancja:  min. **24** miesięcy. Wszelkie koszty związane z realizacją gwarancji ponosi Wykonawca. |  |
| 14 | Termin realizacji zamówienia:  *do* **7 miesięcy** *od daty zawarcia umowy* |  |
| 15 | Kompatybilność z obecnymi systemami  Nowo dostarczony system komór rękawicowych musi zapewnić pełną kompatybilność sprzętową bez dodatkowych nakładów i modyfikacji oraz możliwość transferu wyposażenia i osprzętu pomiędzy posiadanymi już przez Zamawiającego na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej komorami rękawicowymi typu: Labstar s/n 12593 oraz Labstar s/n 14188 w następującym zakresie elementów:   1. zaworów elektropneumatycznych VHA, VHE, VHS, VDA, VSV01 charakteryzujących się tempem nacieku <<10E-7 mbar l/s; 2. elektrolitycznych czujników wilgoci wraz zintegrowana elektroniką, z zakresem pomiarowym 0-500 ppm, z podłączeniem poprzez gazoszczelną flaszę KF40, komunikujących się z sterownikami MB z oprogramowaniem od wersji SR 2010.01; 3. czujników tlenu w wersji z elektrolitem stałym wraz zintegrowana elektroniką, z zakresem pomiarowym 0-1000 ppm, z podłączeniem poprzez gazoszczelną flaszę KF40 komunikujących się z sterownikami MB z oprogramowaniem od wersji SR 2010.01; 4. kompletnych jednostek oczyszczania gazu typu MB10, MB20, MB200G o wydajnościach cyrkulacji od 20 do 200 m3/godz.; 5. programowanych czujników ciśnienia z zakresem pomiarowym co najmniej -20/+20 mbar komunikujących się z sterownikami MB z oprogramowaniem od wersji SR 2010.01; 6. różnicowych czujników ciśnienia z podłączeniem poprzez gazoszczelną flaszę KF16 oraz komunikujących się z sterownikami MB z oprogramowaniem od wersji SR 2010.01; 7. programowanych czujników ciśnienia z zakresem pomiarowym 1000 - 10E-4 mbar z podłączeniem poprzez gazoszczelną flaszę KF16 oraz komunikujących się z sterownikami MB z oprogramowaniem od wersji SR 2010.01; 8. mini śluz transferowych o min. średnicy 150 mm, z włazami wykonanymi z anodyzowanego aluminium, z systemem zamykania typu bagnetowego i dźwigniowego oraz tempem nacieku nie gorszym jak < 10E-4 mbar l/s. |  |
| 16 | Miejsce dostawy:  *Politechnika Wrocławska*  Wydział Podstawowych Problemów Techniki  Katedra Fizyki Doświadczalnej  Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27  Bud. A-1, pok. 37 |  |
|  | **Nazwa:**  **Typ:**  **Model:**  **Producent oferowanego urządzenia:** |  |

*UWAGA: Podane w tabeli wymagania należy traktować jako minimalne. Dopuszcza się składanie ofert na urządzenia lepsze, a przynajmniej równoważne pod każdym względem. Wykonawca powinien określić w opisie przedmiotu zamówienia – producenta urządzenia oraz nazwę oferowanego produktu i ewentualne inne cechy konieczne do jego jednoznacznego zidentyfikowania oraz wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone przez Zamawiającego poprzez dokładne opisanie oferowanych urządzeń w kolumnie oferowane parametry.*

***KALKULACJA CENOWA***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Producent/model** | **Liczba sztuk** | **Cena jednostkowa netto**  **(PLN)** | **Wartość netto**  **(PLN/)**  **(kolumna 3x4)** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** |
| *Wypełnia Wykonawca* | |
| 1. | (zgodny z powyższymi wymaganiami Zamawiającego) |  |  |  |
| **Cena ogółem netto:**  *(suma wartości netto – kolumny 5* | | | |  |
| **Wartość VAT (23%):** | | | |  |
| **CENA OFERTOWA**  **Oferowana cena ogółem brutto za całość przedmiotu zamówienia [„Cena” - C]:**  *(suma wartości neto powiększona o wartość vat)* | | | |  |