



Oznaczenie sprawy (numer referencyjny):
CRZP/94/009/D/24, ZPI/40/WETI/24

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa zestawu do osadzania warstw HiPIMS PVD - systemu do wysoko energetycznego osadzania warstw z wykorzystaniem rozpylania magnetronowego dla Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej.

Przedmiot zamówienia obejmuje dostawę do siedziby zamawiającego: Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, budynek WETI A (nr 41), pokój 116.

Zamawiający wymaga, aby Przedmiot zamówienia w każdej części postępowania był fabrycznie nowy, kompletny o wysokim standardzie zarówno pod względem jakości wykonania, jak również funkcjonalności, wolny od wad materiałowych i konstrukcyjnych, bez wcześniejszej eksploatacji i nie może być przedmiotem praw osób trzecich.

Zamawiający będzie badał zgodność wymaganych cech oferowanych urządzeń wyłącznie w zakresie tych, które zostały ujęte w specyfikacji technicznej SWZ. Dla potrzeb badania Zamawiający wymaga dostarczenia dokumentacji technicznej.

Kody wg klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień (CPV): 38500000-0 Aparatura kontrolna i badawcza.

Parametry techniczne – Dostawa zestawu do osadzania warstw HiPIMS PVD - systemu do wysoko energetycznego osadzania warstw z wykorzystaniem rozpylania magnetronowego

1. Wymagania ogólne:

- System PVD – do wysoko energetycznego osadzania warstw z wykorzystaniem rozpylania magnetronowego musi mieć zdolność do pracy w modzie 4 magnetronów z czego 2 będą pracowały z zasilaczami wysokoenergetycznymi typu HIPIMS
- System powinien oferować możliwości pracy z podłożami o wymiarach do minimum 6 cali
- Wymagane są przysłony głowic magnetronowych oraz stolika podłożowego
- System powinien zapewniać opcje sterowania automatycznego w oparciu o receptury.

2. Zastosowania:

- System powinien być zdolny do obsługi różnych aplikacji, w tym:
- Rozpylania materiałów przewodzący, półprzewodnikowych i nieprzewodzących.
- Możliwość wytwarzania materiałów tlenkowych
- Praca na podłożach do minimum 6 cali

3. Szczegóły techniczne:

A. Konstrukcja systemu i komory procesowej

- System przystosowany do integracji z działem dedykowanym do osadzania nanocząstek metalicznych oraz komorą załadowniczą typu load-lock

- system wyposażony w główną komorę próżniową ze stali nierdzewnej o wymiarach co najmniej 500 mm x 500 mm x 500 mm umożliwiającą zainstalowanie 4 magnetronów – 3 calowych wraz z działem do osadzania nanocząstek
- ciśnienie bazowe w komorze co najmniej 5×10^{-7} mbar
- drzwi wyposażone w co najmniej dwa okna podglądu procesu
- okna podglądu roboczego wyposażone w przesłony minimalizujące osadzanie materiału na oknie
- komora wyposażona w zestaw osłon wewnętrznych chroniących jej wnętrze przed kontaminacją podczas procesu osadzania warstw
- osłony wewnętrzne muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- komora wyposażona w zawór odcinający, utrzymujący system pod próżnią na wypadek przerwy w dostawie energii

B. Stolik na podłoża

- system wyposażony w stolik na podłoża o średnicy 6 cali
- stolik montowany w dolnej części komory
- stolik chłodzony za pomocą wody
- stolik przystosowany do montażu zarówno małych jak i dużych próbek o średnicy od 1 cm do min 6 cali.
- stolik wyposażony w układ automatycznego obracania
- stolik wyposażony w układ automatycznego przesuwu w osi Z dostosowanego do wielkości komory z rozdzielczością 10 μm w zakresie co najmniej 50 mm
- minimalna prędkość obrotowa stolika 20 obr/min
- dokładność sterowania prędkością obrotową stolika nie gorsza niż 2 obr/min
- system wyposażony w dedykowany układ grzewczy do 800°C
- dokładność sterowania temperaturą nie gorsza niż $\pm 1^\circ\text{C}$
- stolik wyposażony w automatyczną przysłonę

C. Źródła depozycji – magnetrony i zasilacze

- system wyposażony w 4 działa magnetronowe, chłodzone wodą, współpracujące z targetami o średnicy 3 cale i grubościami od 1/16 cala do 1/4 cala
- system musi być wyposażony w system chłodzący działa magnetronowe oraz dostarczony z dedykowaną chłodziarką
- działa magnetronowe muszą dawać możliwość zmiany ich kąta nachylenia
- działa magnetronowe przystosowane do pracy z zasilaniem DC, RF, AC oraz impulsowym
- działa magnetronowe wyposażone w pneumatycznie sterowane z poziomu oprogramowania przysłony – 4 szt.
- urządzenie wyposażone w 1 zasilacz działła magnetronowego typu RF
- źródło zasilania RF wyposażone w układ automatycznego dopasowania impedancji
- zasilanie RF minimum 300W, płynna regulacja mocy z dokładnością nie gorszą niż 1W
- urządzenie wyposażone w 1 zasilacz typu DC o mocy minimum 750W
- system wyposażony w moduł współdepozycji (ang. co-deposition) ze wszystkich 4 działła magnetronowych jednocześnie
- system wyposażony w 2 zasilacze HIPIMS o mocy nie mniejszej niż 1,5 kW

D. Linie gazowe

- urządzenie wyposażone w linie gazową argonu do magnetronów z możliwością sterowania przepływu w zakresie 0 – 100 sccm
- urządzenie wyposażone w minimum 2 dodatkowe linie gazów procesowych; tlen, azot
- każda linia wyposażona w regulator umożliwiający zadawanie set-pointu domieszki oraz z możliwością zadawania konkretnej wartości przepływu gazu w zakresie 0 – 100 sccm dla tlenu i minimum 0 – 50 sccm dla azotu.
- system kontroli wprowadzania gazów procesowych umożliwiający pracę w trybie kontroli przepływu do zadanej wartości z dokładnością nie gorszą niż 0,1 sccm.
- automatyczna współpraca każdego z kontrolerów wprowadzania gazu z zaworem dławiącym znajdującym się przed pompą turbomolekularną w układzie próżniowym, celem jej ochrony przed podaniem zbyt dużej ilości gazu
- system dozowania gazów kontrolowany przez system PLC

E. Kontrola procesu

- urządzenie wyposażone w minimum 2 wagi kwarcowe z dedykowanym oprogramowaniem, pozwalające na monitorowanie tempa procesu osadzania (ang. deposition rate) i grubości warstwy oraz na kontrolę procesu (możliwość zadawania set pointu grubości wytwarzanej powłoki).
- rozdzielczość pomiaru grubości na poziomie 0,01 Å, rozdzielczość prędkości 0,01 Å/s
- system kontroli ciśnienia musi zapewniać stabilizację ciśnienia w pełnym zakresie 1 atm – 10^{-9} mbar
- automatyczny zawór pneumatyczny dedykowany do precyzyjnego sterowania ciśnieniem procesowym w komorze procesowej
- system musi posiadać dedykowany system chłodzenia magnetronów, pomp i manipulatora
- zestaw 10 kryształów kwarcowych

F. Sterowanie

- system wyposażony w sterownik / kontroler PLC z oprogramowaniem, odpowiadający za kontrolę urządzenia
- sterownik/kontroler wbudowany w obudowę urządzenia
- sterownik/kontroler zintegrowany ze wszystkimi komponentami oraz umożliwiający pełną zautomatyzowaną kontrolę całego urządzenia
- system umożliwiający kontrolę wszystkich podzespołów: źródeł zasilania, ciśnienia (pomp), pozycji przesłon, magnetronów, wprowadzania gazów, wszystko w sposób automatyczny
- oprogramowanie z możliwością definiowania, zapisywania i uruchamiania receptur procesów wieloetapowych, generowania raportów do popularnych formatów oraz definiowania przepisów przebiegu offline;
- oprogramowanie pozwalające na zdalną diagnostykę urządzenia przez producenta w przypadku potencjalnych problemów
- możliwość sterowania urządzeniem w dwóch trybach; manualnym i automatycznym
- system wyposażony w dedykowany komputer i monitor

G. Układ próżniowy

- urządzenie wyposażone w suchą (bezolejową) pompę próżni wstępnej (typu scroll) o wydajności minimum 15m³/, wraz z częściami zapasowymi
- urządzenie wyposażone w pompę turbomolekularną o wydajności minimum 700l/s,
- urządzenie wyposażone w automatyczny zawór dławiący zabezpieczający pompę turbomolekularną przed uszkodzeniem na wypadek podania zwiększonej ilości gazu,
- automatycznie sterowane odpompowywanie oraz zapowietrzanie komory,
- ciśnienie bazowe wewnątrz komory 5 x 10⁻⁷mbar lub niższe
- system pozwalający na automatyczną kontrolę ciśnienia
- możliwość pomiaru ciśnienia w komorze do minimum 10⁻⁹mbar
- system kontroli wprowadzania gazów procesowych umożliwiający pracę w trybie kontroli ciśnienia
- czas osiągnięcia ciśnienia rzędu 5×10⁻⁶ mbar wewnątrz komory od rozpoczęcia odpompowywania nie więcej niż 20 minut

H. Działo do osadzania nanocząstek metalicznych

- Moduł umożliwiający wytwarzanie oraz osadzanie nanocząstek metalicznych w warunkach ultra wysokiej próżni o średnicy od 1nm do co najmniej 20 nm
- Działo umieszczone w pozycji konfokalnej względem stolika procesowego
- Działo wyposażone w minimum 3 źródła magnetronowe o średnicy 1” umożliwiające pracę z ogólnodostępnymi targetami, okrągłymi o grubości pomiędzy 0,5-3 mm.
- Działo umożliwiające sekwencyjne osadzanie ze wszystkich źródeł w jednym ówczasie zaprogramowanym procesie bez konieczności przerywania próżni
- Możliwość niezależnego sterowania mocą każdego źródła (targetu)
- Możliwość sterowania gęstością aglomeracji
- Możliwość wytwarzania zaawansowanych stopów metali
- Moduł wyposażony w niezależne źródło zasilania typu DC
- Moduł wyposażony w niezależny układ pompowy:
 - Pompa próżni wstępnej sucha typu scroll o wydajności co najmniej 10 m³/godz
 - Pompa turbomolekularna o wydajności co najmniej 300 l/sek
- Moduł wyposażony w dwie linie gazowe sterowane MFC
 - Linie dedykowane do pracy z argonem oraz helem
 - Możliwość sterowania przepływem gazów w zakresie od nie więcej niż 2 sccm do przynajmniej 100 sccm

I. Śluza załadownicza typu load-lock

- System wyposażony w półautomatyczną śluzę załadowniczą typu load-lock kompatybilną z podłożami o średnicy do 150mm; umożliwiającą ładowanie i rozładowywanie preparatów przed i po procesie, gwarantującą zachowanie wysokiej czystości oraz minimalne zaburzenie próżni w komorze procesowej.
- Śluza załadownicza wyposażona w:
 - komorę załadowniczą z okienkiem podglądu,
 - zawór wejściowy,
 - pompę turbomolekularną o wydajności co najmniej 85l/sek

- pompę próżni wstępnej olejową o wydajności co najmniej 3 m³/godz
- miernik ciśnienia
- układ transportu podłoża
- kontrola zaworów i pompowania odbywa się z poziomu oprogramowania
- ciśnienie procesowe 5×10^{-6} mbar w komorze służy załadowniczej osiągnane w czasie do 10min

4. Pozostałe warunki

- urządzenie certyfikowane CE;
- urządzenie wyposażone w przycisk bezpiecznego awaryjnego wyłączenia;
- urządzenie wyposażone w zabezpieczenia pozwalające urządzeniu przechodzić w tryb bezpieczny w przypadku przerw w dostawie energii i pozostałych mediów niezbędnych do pracy urządzenia;
- urządzenie wyposażone w zabezpieczenia przed błędami użytkownika (które mogą doprowadzić do uszkodzenia maszyny, np. gwałtowne zapowietrzenie pompy turbomolekularnej, czy uruchomienie źródeł zasilania przy ciśnieniu atmosferycznym);
- urządzenie wyposażone w zabezpieczenia przepływu cieczy chłodzącej oraz poziomu próżni;
- system nie może być prototypem;
- minimum 12 miesięcy gwarancji;
- uruchomienie systemu oraz przeszkolenie operatorów.