

Oznaczenie sprawy (numer referencyjny):  
**CRZP/50/009/D/24, ZP/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 modzie 4 magnetronów z czego 2 będą pracowały z zasilaczami wysokoenergetycznymi typu HIPIMS
- System powinien oferować możliwości pracy z podłożami o wymiarach 6 cali
- Wymagane są pokrywy 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 6 cali

#### **3. Szczegóły techniczne:**

##### **A. Konstrukcja systemu i komory procesowej**

## Załącznik nr 4 do SWZ

- Wymiary systemu wraz z możliwymi dodatkami (komora do nanocząstek - clustersource), komora typu load-lock -
- system wyposażony w komorę próżniową ze stali nierdzewnej o wymiarach umożliwiających zainstalowanie 4 magnetronów – 3 calowych wraz z przygotowaniem pod późniejszą rozbudowę o komorę do nanocząstek (cluster source)
- ciśnienie bazowe w komorze nie mniejsze niż  $10^{-7}$  mbar
- drzwi wyposażone w okno 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
- minimum 3 dodatkowe przepusty

### 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 min. 3 cale
- stolik wyposażony w układ automatycznego obracania
- stolik wyposażony w układ automatycznego przesuwu w osi Z dostosowanego do wielkości komory z rozdzielczością  $10\ \mu\text{m}$
- minimalna prędkość obrotowa stolika min. 20 obr/min
- dokładność sterowania prędkością obrotową stolika nie gorsza niż 60 obr/min
- system wyposażony w dedykowany układ grzewczy do  $500^{\circ}\text{C}$
- dokładność sterowania temperaturą nie gorsza niż  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- stolik wyposażony w automatyczną przysłonę
- musi posiadać możliwość serwisu poprzez jedną osobę, np. za pomocą zintegrowanego z systemem pneumatycznego wózka serwisowego

### 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
- działa magnetronowe muszą dawać możliwość zmiany ich kąta nachylenia w trybie in-situ  $-5^{\circ}$  do  $40^{\circ}$  i odległości od stolika z podłożami pod próżnią
- działa magnetronowe przystosowane do pracy z zasilaniem DC, RF, AC oraz impulsowym
- działa magnetronowe wyposażone w automatyczne przysłony – dome type – 4 szt.
- urządzenie wyposażone w 1 zasilacz działa 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 600W umożliwiający prace na przemienną do 3 magnetronów
- system wyposażony w moduł współdepozycji (ang. co-deposition) ze wszystkich 4 dział magnetronowych jednocześnie
- system wyposażony w 2 zasilacze HIPIMS o mocy nie mniejszej niż 1 kW
- switchbox 4 – wejścia (1xDC, 2xHIPIMS, 1xRF) 4 – wyjście (1xDC, 2xHIPIMS, 1xRF)

#### D. Linie gazowe

- urządzenie wyposażone w linie gazową argonu do magnetronów z możliwością sterowania przepływu w zakresie 0 – 100 sccm
- urządzenie wyposażone w minimum 3 linie gazów procesowych; tlen, azot, wodór
- każda linia wyposażona w regulator umożliwiający zadawanie set-pointu domieszki oraz z możliwością zadawania konkretnej wartości przepływu gazu w zakresie 0 – 100 sccm
- 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). Minimum jedna waga ma mieć możliwość umieszczenia w punkcie fokalnym komory oraz posiadać przesłonę, a druga waga w górnej części komory,
- 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 –  $5 \times 10^{-9}$  mbar
- automatyczny zawór pneumatyczny dedykowany do precyzyjnego sterowania ciśnieniem procesowym w komorze dyspozycyjnej
- system musi posiadać dedykowany system chłodzenia magnetronów, pomp i manipulatora
- zestaw kryształów kwarcowych

#### F. Sterowanie

- system wyposażony w sterownik / kontroler 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; bez konieczności bezpośredniego połączenia z urządzeniem
- 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 22"

#### G. Układ próżniowy

- urządzenie wyposażone w suchą (bezolejową) pompę próżni wstępnej (typu scroll) o wydajności minimum  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ , wraz zestawem naprawczym,

## Załącznik nr 4 do SWZ

- urządzenie wyposażone w pompę turbomolekularną o wydajności minimum 600l/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  $1 \times 10^{-7}$  mbar lub niższe
- system wyposażony w system pozwalający na automatyczną kontrolę ciśnienia
- możliwość pomiaru ciśnienia w komorze do minimum  $5 \times 10^{-9}$  mbar
- system kontroli wprowadzania gazów procesowych umożliwiający pracę w trybie kontroli ciśnienia
- czas osiągnięcia ciśnienia rzędu  $5 \times 10^{-6}$  mbar wewnątrz komory od rozpoczęcia odpompowywania nie więcej niż 30 minut

### H. Możliwości rozbudowy

- możliwość doposażenia o dodatkową komorę do depozycji nanocząstek typu cluster source w górnej centralnej części komory, umożliwiając ruch w osi zet cluster source
- możliwość doposażenia o układ załadowniczy typu Load-lock z podłożami 6 cali
- możliwość zainstalowania dodatkowej komory depozycyjnej (DN 200 CF)

### 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 zapowietrzanie 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.