



Opis przedmiotu zamówienia ***na dostawę maszyny do wytwarzania cienkich warstw***

Przedmiotem zamówienia jest dostawa nowej, pełnowartościowej, wolnej od wad fizycznych i prawnych maszyny do wytwarzania cienkich warstw.

Maszyna do wytwarzania cienkich warstw musi spełniać poniżej opisane wymagania:

Parametry:

- urządzenie wykorzystujące technologię opartą na osadzaniu z fazy fizycznej – metodą PVD
- średnica komory próżniowej (reakcyjnej) – minimum 600 mm max 800 mm
- czas osiągnięcia ciśnienia bazowego nie dłuższy niż 1 godzina
- ciśnienie w czystej komorze – przed procesowe – nie wyższe niż 1×10^{-6} mbar
- czas osiągnięcia optymalnego ciśnienia przed procesowego nie dłuższy niż 8 godzin
- średnica uchwytu na próbki nie mniejsza niż $\varnothing 600$ mm
- możliwość montażu na uchwycie nie mniej niż 200 próbek o średnicy $\varnothing 25$ mm
- prędkość obrotu podłoża przynajmniej 5 obrotów na minutę
- źródła jonów - osadzane materiały min.: Tytan, Glin, Cynk, Hafn, Ind i ich tlenki
- możliwość realizacji reaktywnych procesów osadzania
- niejednorodność grubości powłoki na całej powierzchni uchwytu podłoża $\leq \pm 2.0\%$
- waga urządzenia nie większa niż 2500 kg
- maksymalne wymiary elementów urządzenia do transportu wewnątrz budynku (długość \times szerokość \times wysokość) 1500 \times 950 \times 2050 mm ze względu na ograniczone wymiarami ciągi komunikacyjne prowadzące z miejsca dostawy do miejsca instalacji
- maksymalne wymiary urządzenia po montażu w całość (długość \times szerokość \times wysokość) 2800 \times 3400 \times 2200 mm
- szczytowy pobór mocy nie większy niż 35 kW

Wymagane funkcjonalności:

- sterowanie procesem:
 - ✓ kontrola grubości warstw w trakcie procesu osadzania
 - ✓ pomiar grubości warstwy z dokładnością nie gorszą niż $\pm 0.3\%$ dla długości fali 1500nm
 - ✓ kontrola widma optycznego warstw w trakcie procesu osadzania - Zakres pomiarowy 400 -2000 nm, Dokładność pomiaru nie gorsza niż 1nm, R
 - ✓ rozdzielczość pomiarowa nie gorsza niż 4 nm
- kontrola temperatury podłoża w trakcie procesu osadzania minimum do 200 °C
- możliwość osadzania warstw w zakresie temperatur podłoża minimum do 200 °C
- system czyszczenia i wspomagania źródła plazmy o parametrach:
 - ✓ maksymalna moc – 3 kW
 - ✓ energia jonów – 30-350eV
 - ✓ gęstość prądu jonowego – do 2,5 mA/cm²



- ✓ ciśnienie gazu roboczego – 1×10^{-4} - 2×10^{-2} mbar
- możliwość produkcji powłok optycznych o niskim przesunięciu długości fali $< 1\%$
- wytwarzania warstw optycznych o wysokiej gęstości ze stabilnym współczynnikiem załamania światła; odchylenie współczynnika załamania światła $< \pm 0,5\%$
- temperatura procesu $< 150^\circ\text{C}$
- możliwość symulowania końcowej charakterystyki optycznej układu osadzanych warstw:
 - ✓ w przypadku zdefiniowanego początkowego składu warstw przy użyciu parametrów takich jak grubość i współczynnik załamania,
 - ✓ wyznaczenie końcowej charakterystyki optycznej układu po naniesieniu na wykonaną podczas procesu powłokę dodatkowych warstw o ustalonych parametrach – przedział grubości, współczynnik załamania
- możliwość odczytu plików w formacie tekstowym zawierających niezbędne do obliczeń parametry fizyczne dodatkowych warstw, które nie są nanoszone w procesie osadzania.

Wyposażenie:

- uchwyt podłoża:
 - ✓ uchwyt podłoża typu kopułowego
 - ✓ uchwyt zapewniający możliwość osadzania powłok na czole światłowodu
- pompa próżniowa zgubna – sucha
- pompa kriogeniczna
- kontroler sterowania przepływem gazów
- system wzbudzania par wiązką elektronową
- system chłodzenia – chłodzenie wodne o zamkniętym obiegu
- wbudowana jednostka UPS do podtrzymania systemów elektronicznych z czasem pracy na baterii pozwalającym na zatrzymanie procesów i akwizycję danych
- system podgrzewania podłoża
- System pozwalający na sterowanie oraz kontrolę procesu z wizualnym podglądem parametrów osadzania i możliwością ręcznej modyfikacji – wbudowany w maszynę lub jako jednostka zewnętrzna.

W ramach zamówienia powinno nastąpić:

- szkolenie dla 3 pracowników z obsługi urządzenia w języku polskim lub angielskim w siedzibie Wykonawcy (odbior testami jakościowymi – odbiór wstępny) oraz w siedzibie Zamawiającego (odbior testami jakościowymi – odbiór końcowy),
- dostawa urządzenia do siedziby Zamawiającego wraz z instalacją w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Zamawiający zobowiązuje się do transportu elementów urządzenia na terenie budynku czyli od miejsca dostawy do miejsca instalacji.

- dostawa dokumentacji w języku polskim w tym:
 - ✓ DTR
 - ✓ instrukcja obsługi maszyny
 - ✓ instrukcja konserwacji systemu
 - ✓ diagram PI / schemat blokowy



- ✓ schemat połączeń elektrycznych
- ✓ schematy montażowe

Powyższe dokumenty powinny być dostarczane w formie papierowej oraz na nośniku np. pendrive, CD wraz z dostawą maszyny.

Zielone zamówienia:

- 1) zostanie wybrana oferta która zapewni eliminację z układu chłodzenia glikolu co pozwoli wyeliminować jego zużycie. Układ chłodzenia maszyny będzie wykorzystywał tylko wodę,
- 2) zostanie wybrana oferta na urządzenie posiadające układ samooczyszczania źródła plazmy. Pozwoli to na wyeliminowanie z użycia materiałów ściernych oraz rozpuszczalników.

Weryfikacja powyższego dokonana będzie na podstawie oferty Wykonawcy (formularz cenowy) oraz kart katalogowych / specyfikacji technicznych maszyny, itp. dokumentów złożonych wraz z ofertą (zgodnie z wymogiem określonym w rozdz. VII ust. 1 pkt 4 Zapytania ofertowego).

Zamawiający wymaga, by na oferowane urządzenie **gwarancja** wynosiła **co najmniej 12 miesięcy** od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego „bez zastrzeżeń”.

Opis próby badawczej:

Odbiór urządzenia powinien zostać poprzedzony pozytywnym zakończeniem próby badawczej oraz sprawdzeniem parametrów maszyny z zaoferowanymi parametrami i kompletności dostawy. Próba badawcza zostanie przeprowadzona przez Zamawiającego w obecności przedstawiciela Wykonawcy. Próba zostanie przeprowadzona u Zamawiającego po dostawie, instalacji i szkoleniu. Celem próby badawczej jest potwierdzenie parametrów i funkcjonalności maszyny. W przypadku, gdy próba badawcza nie zakończy się pozytywnie, nie nastąpi podpisanie protokołu zdawczo-odbiorczego. Wówczas Zamawiający odstąpi od umowy ze skutkiem natychmiastowym, bez możliwości zapłaty Wykonawcy jakiegokolwiek wynagrodzenia i możliwości dochodzenia przez niego odszkodowania od Zamawiającego.

Próba badawcza maszyny wykonana będzie w 2 etapach:

- 1) końcowe testy odbiorcze zostaną przeprowadzone w zakładzie Wykonawcy po zakończeniu produkcji maszyny. Zostanie sprawdzone czy urządzenie osiąga parametry deklarowane przez producenta,
- 2) test końcowej akceptacji zostanie przeprowadzony w siedzibie Zamawiającego po zakończeniu instalacji i uruchomieniu maszyny. Będzie on polegał na:
 - przeprowadzeniu testów działania układu próżniowego w tym charakterystyki próżni, prędkości pompowania, ogrzewania oraz wdrożenia procesów testowych. Sprawdzane będą następujące parametry:
 - ciśnienie w czystej komorze – przed procesowe – nie wyższe niż 1×10^{-6} mbar,
 - czas osiągnięcia optymalnego ciśnienia przed procesowego nie gorszy niż 8 godzin,
 - czas osiągnięcia ciśnienia bazowego nie dłuższy niż 1 godzina.



W ramach procesów testowych zostaną wytworzone powłoki na podłożach szklanych i krzemowych oraz na czołach światłowodów. Do testów zostaną użyte próbki krzemowe i szklane o średnicy nie mniejszej niż 2 cm oraz włókno światłowodowe SMF 28.

Jako powłoki testowe zostaną wytworzone powłoki: TiO_2 , Al_2O_3 , ZnO o grubości nie mniejszej niż 100 nm dla każdego rodzaju próbek.

Testowanymi parametrami będą:

- 1) niejednorodność grubości powłoki na całej powierzchni uchwytu podłoża - wymagana $\leq \pm 2.0\%$,
- 3) odchylenie współczynnika załamania światła $< \pm 0.5\%$ dla całej powierzchni próbki,
- 4) w przypadku próbek osadzanych na światłowodach dla 10 światłowodów zostaną wykonane pomiary optyczne mające na celu potwierdzenie uzyskanego widma optycznego w stosunku do zadanego w trakcie procesu osadzania – mierzonego na maszynie.

Testom podlegać będzie również system monitoringu osadzanych warstw w zakresie przedstawionych wyżej wymagań poprzez badania porównawcze parametrów fizycznych wykonanych warstw względem pomiarów elipsometrycznych wykonanych na urządzeniu Zamawiającego:

- 1) pomiar fotometryczny z dokładnością nie gorszą niż $\pm 0.3\%$ dla długości fali 1500 nm,
- 2) zakres pomiarowy 400 -2000 nm, Dokładność pomiaru nie gorsza niż 1nm.

Odbiór całości przedmiotu zamówienia zostanie potwierdzony przez obie Strony protokołem odbioru przedmiotu zamówienia po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby badawczej. Dniem dokonania odbioru jest dzień podpisania protokołu odbioru, opatrzonego przez Zamawiającego klauzulą „bez zastrzeżeń”.

Zamawiający wymaga, by na oferowane urządzenie **gwarancja** wynosiła **co najmniej 12 miesięcy (1 rok)** od dnia podpisania protokołu odbioru „bez zastrzeżeń”.

Wykonawca w ramach realizacji umowy zobowiązany będzie do odbioru opakowań, w których będzie dostarczone urządzenie (w tym jego wyposażenie), celem przekazania ich do recyklingu lub utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Termin realizacji zamówienia wynosi **52 tygodni od dnia zawarcia umowy**.