

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**Dostawa i instalacja elipsometru spektroskopowego wyposażonego w automatyczny, sterowany komputerowo goniometr wraz z zestawem komputerowym i oprogramowaniem**

**1. Dostawa i instalacja elipsometru spektroskopowego wyposażonego w automatyczny, sterowany komputerowo goniometr – 1 szt**

**PRZEZNACZENIE**

Przeznaczony do wykonywania pomiarów właściwości warstw przezroczystych i częściowo przezroczystych, jedno i wielowarstwowych, na różnych typach podłoży.

Umożliwiający określenie, dla poszczególnych warstw, m.in. właściwości optycznych (współczynniki  $n$  i  $k$ ), grubości, składu, mikrochropowatości powierzchniowej i przewodnictwa oraz szerokości przerwy wzbronionej w półprzewodnikach.

Posiadający możliwość prowadzenia w trybie pomiarów właściwości przy różnych kątach padania w zakresie od przynajmniej  $20^\circ$  do  $95^\circ$  z zastosowaniem sterowanego komputerowo goniometru.

**WYMAGANIA TECHNICZNE**

**Zakres spektralny**

Co najmniej 240 - 1000 nm, z możliwością rozbudowy do 1 700 nm.

**Źródło światła**

Kombinacja lamp deuterowej i halogenowej (wolframowej)  
Średnica wiązki: regulowana w zakresie 1.5 – 3 mm

**Spektrometr**

Szybki i bardzo czuły liniowy detektor matrycowy CCD

**Zakres spektralny: 240 - 1000 nm**

Rozdzielczość pikselowa:  $\leq 0.45$  nm/px

Rozdzielczość spektralna:  $\leq 4.5$  nm FWHM

Dla większej dokładności i skrócenia czasu pomiaru detekcja światła odbitego przebiega krokowo, przy założonych (unieruchamianych w trakcie pomiaru) pozycjach analizatora wielokanałowego.

**Goniometr sterowany komputerowo**

Automatyczny, sterowany komputerowo goniometr pracujący w położeniu wertykalnym, z możliwością niezależnego sterowania każdym z ramion

Zakres kątowy:  $20^\circ$  -  $95^\circ$  lub szerszy

Precyzja (powtarzalność pozycjonowania):  $0.001^\circ$  lub lepsza

**Stolik próbek**

Horyzontalny, manualny stolik o średnicy 150 mm

**System pozycjonowania próbki**

Wyposażony w układ autokolimujący i mikroskop optyczny do ustawienia pochyłu i wysokości próbki

Dokładność ustawienia przechyłu: równa lub lepsza niż 1 minuta kątowa

Dokładność ustawienia wysokości:  $< 8$   $\mu$ m

Wyposażony w kamerę do kontroli ustawienia próbki i wizualizacji jej powierzchni

### **Polaryzatory**

Wysokiej klasy polaryzatory Glan Thomson

Współczynnik ekstynkcji:  $>5 \times 10^{-6}$

Precyzja ustawienia:  $0.02^\circ$  lub lepsza

Polaryzatory sterowane komputerowo dla większej precyzji pomiaru

Analizator pracujący w trybie krokowym, brak poruszających się elementów podczas pomiaru, które mogłyby zakłócać wynik

### **Kompensator**

Stabilizowany kompensator dla zakresu spektralnego UV-VIS

### **Czas pomiaru**

Zakres UV-VIS:

na ogół krótszy niż 10 sek. dla 800 punktów pomiarowych, dostępny szybki tryb pomiarowy z czasem pomiaru 3-4 sek.

### **Jednostka sterująca**

Zawierająca kontroler elipsometru, spektrometr, zasilacz

### **PRECYZJA POMIARÓW**

Zakres grubości:

warstwy transparentne – 10 000 nm

warstwy absorbujące – zależy od współczynnika absorpcji

Dla warstwy  $\text{SiO}_2$  na Si:

Precyzja pomiaru grubości  $1\sigma$ :

20 nm  $\text{SiO}_2$ :  $\pm 0.02$  nm

100 nm  $\text{SiO}_2$ :  $\pm 0.03$  nm

Precyzja pomiaru współczynnika załamania (100 nm  $\text{SiO}_2$ )

$< \pm 0.0004$  (zależnie od jakości warstwy)

### **WYMAGANIA DODATKOWE:**

Urządzenie fabrycznie nowe. Dostarczony przyrząd musi być oznaczony symbolem CE.

Urządzenie nastołowe (musi mieć możliwość ustawienia na standardowym stole laboratoryjnym) o **maksymalnych wymiarach 80 (wysokość) x 85 (szerokość) x 150 (długość) cm**

Urządzenie ma możliwość prowadzenia pomiarów elipsometrycznych po podłączeniu dostępnych na rynku celek cieczowych i stolików, w tym posiadanej przez Zamawiającego celki producenta Linkam Scientific Instruments Ltd.

Dostępna jest możliwość rozbudowy urządzenia o zamówione w przyszłości wybrane podzespoły w laboratorium Zamawiającego, przez samego Zamawiającego, bez konieczności wzywania inżyniera serwisowego

**Instalacja i szkolenie (2 dni) w siedzibie Zamawiającego, przez kwalifikowany serwis producenta.**

Wsparcie aplikacyjne obejmujące opracowanie modeli dla nowych próbek

## **2. Komputer stacjonarny dostosowany do współpracy z elipsometrem spektroskopowym wraz z monitorem 23" wraz z klawiaturą i myszą z systemem Windows 10 i oprogramowaniem pozwalającym m.in. na akwizycję danych, modelowanie i analizę danych – 1 zestaw**

Komputer stacjonarny dostosowany do współpracy z elipsometrem spektroskopowym,  
Windows 10, 36 miesięcy gwarancji  
Monitor 23", Klawiatura, mysz



## **OPROGRAMOWANIE**

Oprogramowanie pozwalające na:

- pomiar kątów elipsometrycznych ( $\psi$ ,  $\Delta$ ), współczynników Fouriera ( $S_1$ ,  $S_2$ ), współczynników odbicia ( $R_s$ ,  $R_p$ ) w funkcji długości fali i energii
- automatyczną kalibrację
- automatyczny pomiar kątów  $\Psi$  i  $\Delta$  w całym badanym zakresie – od 0 do 90° dla  $\Psi$  oraz od 0 do 360° dla kąta  $\Delta$  – za jednym razem
- wykonywanie mapowania próbek w tym skanowania punktowego, wielopunktowego, liniowego, rastrowego (wyniki mogą zostać przedstawione jako dane statystyczne lub jako graficzne mapy konturowe, mapy 2D lub 3D)
- akwizycję danych
- modelowanie, dopasowanie
- przechowywanie danych
- rozszerzone raportowanie, w tym prezentację danych i sporządzanie wykresów widm mierzonego i obliczonego
- analizę danych otrzymanych w pomiarach przy kilku kątach padania wiązki oraz analizę danych z łączonych pomiarów fotometrycznych
- analiza 11 elementów Macierzy Muellera (z opcją rozszerzenia do pomiarów pełnej macierzy)
- eksportowanie danych pomiarowych do plików ASCII

Zawierające:

- dużą bazę danych (nie mniej niż 200 materiałów, oraz dyspersji i stopów, różnych modeli optycznych)

język skryptowy dla interfejsu do innego oprogramowania lub sprzętu

## **WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI:**

Dostarczona zostanie instrukcja obsługi urządzenia, w języku polskim lub angielskim.

### **Kryteria oceny ofert:**

**Cena – 60%**

**Gwarancja – 20%**

**Termin płatności – 20%**

Gwarancja:

18-24 miesiące – 20 punktów

12-17 miesięcy – 10 punktów

0-11 miesięcy – 0 punktów

Termin płatności:

23-30 dni – 20 punktów

15-22 dni – 10 punktów

7-14 dni – 0 punktów



