

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zadanie nr 1 pn.:

„Dostawa i instalacja fabrycznie nowego (nieużywanego) Profilometru mechanicznego wraz z przeszkoleniem Personelu Zamawiającego”

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i instalacja fabrycznie nowego (nieużywanego) Profilometru mechanicznego wraz z przeszkoleniem Personelu Zamawiającego.

Urządzenie to musi charakteryzować się następującymi parametrami minimalnymi:

1. Pomiar topografii powierzchni: *metodą kontaktową, mierzenie grubości powłoki, chropowatości, naprężeń, defektów (technologią profilometrii mechanicznej)*
 2. Długość skanowania: *w zakresie co najmniej: od 50 μ m do 55mm*
 3. Siła nacisku sondy: *w zakresie co najmniej: od 1mg do 15 mg, regulowana z poziomu oprogramowania, realizowana przez tę samą głowicę pomiarową*
 4. Czułość skanowania: *przynajmniej 60 000 punktów pomiarowych na linię skanowania*
 5. Zakres pionowy skanowania: *co najmniej 1mm*
 6. Rozdzielczość w osi Z: *0,1 nm*
 7. Powtarzalność pomiaru stopnia o wysokości 1 μ m: *0,5nm (1sigma)*
 8. Stolik na próbki: *o średnicy co najmniej 100 mm z manualnym pozycjonowaniem XY, wymagana jest funkcja automatycznego poziomowania poprzez oprogramowanie*
 9. Podgląd próbki: *układ optyczny, kolorowa kamera CCD o rozdzielczości minimalnej 3 MPix pozwalająca na podgląd igły skanującej podczas pomiaru oraz obserwację powierzchni próbki pod kątem 45°*
 10. Wymiana igieł pomiarowych: *za pomocą uchwytów z magnetycznym zabezpieczeniem, pozwalających na szybką wymianę igieł*
 11. Końcówka pomiarowa: *o promieniu zaokrąglenia 2 μ m*
 12. Komputer: *Procesor wielordzeniowy, minimum 4 GB pamięci operacyjnej RAM, dysk twardy minimum 250GB w układzie RAID1, 64 bitowy system operacyjny wraz z oprogramowaniem, Monitor 23" LCD lub większy.*
- Oprogramowanie: *Przystosowane do pracy z urządzeniem.*
- Umożliwiające wykonanie: *zautomatyzowanych pomiarów wysokości stopni; przeliczania negatywnych i pozytywnych przejść; wyliczania parametrów: Ra, Rq, Wa;*

- zmianę wielkość kursorów w zależności od skomplikowania profilu;
wprowadzające możliwość filtrowania w celu wyróżniania chropowatości, falistości oraz analizowania podstawowych danych.
Z możliwością instalacji wersji off-line oprogramowania na dowolnej liczbie komputerów
Nominalna wysokość stopnia 9000kA (900 μm).
13. Próbką kalibracyjna:
14. Igiły pomiarowe: Możliwość zakupienia igieł pomiarowych o promieniach zaokrąglenia od 50 nm do 25 μm , a także igieł o wydłużonej końcówce do pomiarów wąskich struktur.
15. Stół antywibracyjny pasywny: o wymiarach co najmniej 24x 24 cale i wysokości 30 cali
16. Możliwość rozbudowy: Możliwość dodania do urządzenia opcji mapowania próbki w 3D poprzez zamontowanie zautomatyzowanego stolika XY
- I. Wymaga się przeprowadzenie instalacji wraz ze szkoleniem z obsługi w/w sprzętów w siedzibie Zamawiającego dla co najmniej **3 osób**.
- II. Wymagane jest objęcie całości gwarancją co najmniej **12 miesięczną** od dnia podpisania protokołu odbioru.
- III. Wymagane jest czas reakcji serwisu w ciągu **72 godz.** oraz czasem naprawy nie dłuższym niż 21 dni roboczych, chyba że sprzęt (lub jego podzespoły) wymaga wysłania do producenta.
- IV. Dostawca jest zobowiązany do dostarczenia wszystkich niezbędnych instrukcji obsługi oraz kopii oprogramowania (jeśli urządzenie takowe wymaga)

Zadanie nr 2 pn.:

„Dostawa i instalacja fabrycznie nowej (nieużywanej) Napyłarki próżniowej wraz z przeszkoleniem Personelu Zamawiającego.

*Przedmiotem zamówienia jest dostawa i instalacja fabrycznie nowej (nieużywanej) **Napyłarki próżniowej** wraz z przeszkoleniem Personelu Zamawiającego.*

Urządzenie do napyłania próbek dla celów SEM + EDS musi charakteryzować się następującymi parametrami minimalnymi:

- Wymagane aby urządzenie umożliwiała automatyczne napyłanie próżniowe metali za pomocą rozpylania jonowego oraz napyłanie węglem przy użyciu włókien węglowych
- Zasilacze niezbędne do napyłania powinny być zintegrowane z urządzeniem
- Urządzenie powinno być wyposażone w stół preparatowy z możliwością bezstopniowej regulacji wysokości który pozwalał będzie na umieszczenie przynajmniej 18 stolików SEM
- Urządzenie powinno być wyposażone w metalową komorę preparatu wyposażoną w drzwi z oknem do obserwacji przebiegu procesu napyłania
- Głowica do napyłania z włókien węglowych powinna umożliwiać czterokrotne przepalenie włókna bez konieczności zapowietrzania komory
- Powinna istnieć możliwość wymiany źródła metalu do rozpylania jonowego bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi
- Urządzenie powinno być wyposażone w automatyczną przesłonę która będzie chroniła preparat przed niekorzystnymi efektami na początku procesu. Przesłona powinna być sterowana automatycznie przez urządzenie.

- Urządzenie powinno być wyposażone w ekran dotykowy sterujący wszystkimi funkcjami urządzenia.
- Urządzenie powinno być wyposażone w systemy bezpieczeństwa ostrzegające przed nieszczelnością lub nieprawidłowym zablokowaniu drzwi komory.
- Możliwość rozbudowy urządzenia w przyszłości przynajmniej o system do pomiaru napylonej warstwy oraz stolik z automatycznym obrotem planetarnym.
- Urządzenie powinno zostać dostarczone wraz z pompą rotacyjną o wydajności nim. 5m³/h, filtrem par oleju oraz wężem podłączeniowym.
- W zestawie powinno być przynajmniej jedno źródło do rozpylania jonowego oraz włókno węglowe.
- Wymaga się przeprowadzenie instalacji wraz ze szkoleniem z obsługi w/w sprzętów w siedzibie Zamawiającego dla co najmniej **3 osób**
- Wymagane jest objęcie całości **gwarancją co najmniej 12 miesięczną** od dnia podpisania protokołu odbioru.
- Wymagane jest czas reakcji serwisu w ciągu **72 godz.** oraz czasem naprawy nie dłuższym niż 21 dni roboczych, chyba że sprzęt (lub jego podzespoły) wymaga wysłania do producenta.
- Dostawca jest zobowiązany do dostarczenia wszystkich niezbędnych instrukcji obsługi oraz kopii oprogramowania (jeśli urządzenie takowe wymaga).

Zadanie nr 3 pn.:

„Dostawa dwóch zestawów mikroskopów AFM/STM (z sondami skanującymi) – zestawy dydaktyczne wraz z instalacją i szkoleniem personelu Zamawiającego”

Przedmiotem zamówienia jest dostawa **dwóch zestawów** mikroskopów AFM/STM (z sondami skanującymi) – zestawy dydaktyczne wraz z instalacją i szkoleniem personelu Zamawiającego

Wszystkie elementy zestawu mikroskopów muszą być wzajemnie kompatybilne, tzn. muszą umożliwiać wymienne korzystanie z dostarczonych podzespołów i mieć wspólne opcje rozbudowy. Wymagania wspólne dla obydwu mikroskopów.

Wymagania podstawowe:

- I. Skaner piezoelektryczny z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego:
o zakresie ruchu co najmniej: 80 um x 80 um x 8 um,
- II. Minimalny rozmiar badanych próbek:
średnica co najmniej: 15 mm ,
wysokość co najmniej: 5 mm .
- III. Stolik próbki z możliwością pozycjonowania x - y.
zakres ruchu (co najmniej): 5 x 5 mm.
- IV. Układ optyczny z kamerą do obserwacji próbki i monitorowania procesu zbliżania igły oraz skanowania.
- V. Kontroler mikroskopu umożliwiający sterowanie, rejestrację obrazów i zmianę parametrów pracy z poziomu komputera. Połączenie z komputerem za pomocą interfejsu USB 2.0.
- VI. Obydwa mikroskopy muszą korzystać z identycznego oprogramowania sterującego pracującego w środowisku Windows (wersja XP lub wyższa).
- VII. Przynajmniej jeden przyrząd do wykonywania igieł STM metodą trawienia wyposażony w kamerę CCD do obserwacji procesu trawienia.
- VIII. Mikroskop optyczny metalograficzny do obrazowania próbek wyposażony w kamerę o rozdzielczości co najmniej 5 Mpix monitor LCD o przekątnej przynajmniej 8 cali wyposażony w obiektywy co najmniej x4, 10, 20, 40. Umożliwiający powiększenia co najmniej 400x Wyposażony w interface USB umożliwiający transfer obrazu do komputera w czasie rzeczywistym.
- IX. Zestaw podstawowych akcesoriów, zestaw narzędzi i próbek testowych.
- X. Stoły antywibracyjne pasywne dedykowane do mikroskopów sił atomowych.

- XI. Zestawy komputerowe do obsługi systemów z przeinstalowanym oprogramowaniem.
- XII. Stacja lutownicza na gorące powietrze oraz wyposażona również w precyzyjną kolbę z wymiennymi grotami.

Każdy z mikroskopów powinien być wyposażony w dwie głowice (moduły pomiarowe):

1. Moduł mikroskopu tunelowego:

a) Głowica STM do pracy z wykorzystaniem sond wykonywanych przez użytkownika z drutu wraz z niezbędnymi układami sterowania i detekcji.

b) Wymagane mody pracy:

- obrazowanie STM w trybie stałej wysokości (*Constant Height*),
- obrazowanie STM w trybie stałego prądu (*Constant Current*);
- spektroskopia prąd-odległość $I(z)$ oraz prąd-napięcie $I(V)$;
- AFM (co najmniej pomiar topografii w trybie kontaktowym lub z przerywanym kontaktem);
- litografia.

2. Moduł mikroskopu sił atomowych:

a) Głowica AFM z układem detekcji optycznej wykorzystująca standardowe dźwignie pomiarowe.

b) Wymagane mody pracy:

- tryb kontaktowy (*contact AFM*) – obrazowanie topografii i sił tarcia (*LFM*);
- tryb przerywanego kontaktu (*non-contact AFM*) – obrazowanie topografii, kontrast fazowy;
- spektroskopia sił – pomiar krzywej $F(z)$;
- mikroskopia sił magnetycznych (*MFM*);
- mikroskopia sił elektrycznych (*EFM*);
- litografia.

Oprogramowanie powinno umożliwiać:

- 1) sterowanie parametrami pracy mikroskopu, a szczególności: wielkością obszaru skanowania, prędkością skanowania, sprzężeniem zwrotnym, siłą, prądem tunelowym i napięciem sonda-próbka,
- 2) zapis uzyskiwanych obrazów i ich podgląd w trakcie pomiaru, wymagany rozmiar obrazów co najmniej 1024x1024 punktów,
- 3) opracowanie wyników,
- 4) odejmowanie płaszczyzny i usuwanie zakrzywienia spowodowanego ruchem skanera
- 5) filtrowanie i wygładzanie rejestrowanych przebiegów, obliczanie pochodnych, analiza Fouriera obrazów
- 6) analizę statystyczną obrazów (histogramy, charakterystyka chropowatości powierzchni)
- 7) prezentacja obrazów w formie 2D i 3D oraz profili wzdłuż wybranych linii
- 8) podstawową obróbkę graficzną obrazów: wycinanie fragmentów obrazów, nanoszenie skali, nanoszenie napisów, zmiana kolorystyki
- 9) zapisywanie obrazów postaci map bitowych (przynajmniej formaty JPG i TIF).

Wymagania dodatkowe:

1. Wymaga się przeprowadzenie instalacji wraz ze szkoleniem z obsługi w/w sprzętów w siedzibie Zamawiającego dla co najmniej **3 osób**
2. Wymagane jest objęcie całości gwarancją co najmniej **24 miesięczną** od dnia podpisania protokołu odbioru.
3. Wymagane jest czas reakcji serwisu w ciągu **72 godz.** oraz czasem naprawy nie dłuższym niż 21 dni roboczych, chyba że sprzęt (lub jego podzespoły) wymaga wysłania do producenta.
4. Dostawca jest zobowiązany do dostarczenia wszystkich niezbędnych instrukcji obsługi oraz kopii oprogramowania (jeśli urządzenie takowe wymaga)

Zadanie nr 4 pn.:

„Dostawa i instalacja fabrycznie nowego (nieużywanego) Ultramikrotomu z komorą mrozeniową wraz z przeszkoleniem Personelu Zamawiającego”.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i instalacja fabrycznie nowego (nieużywanego) **Ultramikrotomu z komorą mrozeniową** wraz z przeszkoleniem Personelu Zamawiającego.

Urządzenie do sekcjonowania skrawków w temperaturach pokojowych oraz w zamrożeniu charakteryzujące się następującymi parametrami:

- Wymagane sekcjonowanie preparatów zarówno w zakresie skrawków ultra cienkich od 1nm do 2500nm oraz w zakresie skrawków semicienkich od 2,5µm do 15µm
- Urządzenie powinno umożliwiać szybkość cięcia przynajmniej w zakresie od 0,1mm/s dla dokładnego sekcjonowania do 100mm/s dla funkcji automatycznego trymowania.
- Sterowanie urządzeniem powinno być realizowane za pomocą kolorowego wyświetlacza dotykowego wspólnego dla ultramikrotomu i komory mrozeniowej
- Urządzenie powinno posiadać wbudowany układ antywibracyjny oraz dodatkowo w zestawie powinien być dostarczony stół antywibracyjny z podłokietnikami dedykowany do oferowanego ultramikrotomu.
- Oświetlenie całego obszaru cięcia jak również prześwietlenie przez sekcjonowany preparat realizowane diodami LED.
- Urządzenie powinno posiadać układ automatycznego posuwu preparatu z silnikiem krokowym w zakresie 200µm.
- Możliwość zapamiętywania przynajmniej pięciu najczęściej używanych ustawień dla grubości i szybkości cięcia, wyświetlanych stale na panelu sterującym.
- Możliwość zapamiętywania ustawień poszczególnych użytkowników/próbek/noży i tworzenia raportów z ich pracy.
- Ultramikrotom powinien być wyposażony w mikroskop stereoskopowy oraz uchwyt do stereomikroskopu z możliwością sterowania ostrością, z regulacją eucentrycznego wychylenia. Do mikroskopu powinna być dołączona kamera umożliwiająca transmisję procesu sekcjonowania na zewnętrzny monitor.
- Ultramikrotom powinien być wyposażony w komorę mrozeniową umożliwiającą sekcjonowanie preparatów w temperaturach poniżej zera dostarczona wraz z elektrodą antystatyczną
- W komorze mrozeniowej powinna istnieć funkcja ustawienia różnych temperatur dla próbki zamontowanej w głowicy, dla noża zamontowanego w uchwycie, dla gazu w samej komorze
- Wymagane aby urządzenie posiadało zacisk do noży szklanych i diamentowych, z ustawieniem kąta nachylenia noża w zakresie -2° do +15°, z podziałką 1°.
- Przesuw podstawy uchwytu do noży szklanych i diamentowych powinien być automatyczny we wszystkich kierunkach: przód/tył, lewo prawo.
- Wraz z urządzeniem powinny zostać dostarczone przynajmniej dwa uniwersalne uchwyty preparatu, jeden do próbek płaskich oraz dwa klucze imbusowe do zaciskania preparatu w uchwytach a także zestaw akcesoriów umożliwiający rozpoczęcie pracy na ultramikrotomie.
- W zestawie z ultramikrotodem powinna zostać dołączona łamarka do noży szklanych wykorzystująca metodę zbalansowanego łamania oraz płytką grzewczą do montowania łódeczek na nożach szklanych.
- W zestawie przynajmniej jeden nóż diamentowy o szerokości ostrza min. 3mm.
- Wymaga się przeprowadzenie instalacji wraz ze szkoleniem z obsługi w/w sprzętów w siedzibie Zamawiającego dla co najmniej **3 osób**.
- Wymagane jest objęcie całości gwarancją co najmniej **12 miesięczną** od dnia podpisania protokołu odbioru.
- Wymagane jest czas reakcji serwisu w ciągu **72 godz.** oraz czasem naprawy nie dłuższym niż 21 dni roboczych, chyba że sprzęt (lub jego podzespoły) wymaga wysłania do producenta.
- Dostawca jest zobowiązany do dostarczenia wszystkich niezbędnych instrukcji obsługi oraz kopii oprogramowania (jeśli urządzenie takowe wymaga).