

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. Wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy z katodą polową (FE-SEM).

Mikroskop musi być wysokorozdzielczym instrumentem najnowszej generacji sterowanym cyfrowo i wyposażonym w działo elektronowe z emisją polową umożliwiającym badanie różnorodnych materiałów (tkanki roślinne i zwierzęce, wirusy, bakterie, materiał genetyczny, polimery, biomateriały, materiał kopalny) o cechach mieszczących się w mikro i nanometrycznym zakresie skali wielkości. Mikroskop FE-SEM powinien bezwzględnie spełniać następujące wymagania (wyposażenie, parametry, funkcje):

- działo elektronowe z zimną emisją polową,
- rozdzielczość mikroskopu (dla obrazów w trybie SE (elektronów wtórnych)):
 - przy napięciu przyspieszającym 15 kV - nie gorsza niż 1.0 nm,
 - przy napięciu przyspieszającym 1 kV - nie gorsza niż 1.3 nm,
- zakres powiększeń:
 - w trybie wysokich powiększeń: dostępne powiększenie nie mniej niż 800 000 razy,
 - w trybie niskich powiększeń: minimalne powiększenie nie więcej niż 30 razy,
- zakres napięcia przyspieszającego: nie mniejszy niż 0.1-30 kV,
- energia elektronów regulowana ze skokiem nie większym niż 0.1 kV,
- minimalny zakres gwarantowany prądu wiązki elektronowej na próbce (probe current), specyfikowany dla napięcia 30 kV - nie mniejszy od 0.2 pA do 12 nA,
- elektroniczny przesuw obrazu nie mniej niż $\pm 12 \mu\text{m}$ przy odległości roboczej 8mm (WD),
- niezależna regulacja napięcia przyspieszającego i prądu wiązki na próbce,
- funkcje automatyczne:
 - automatyczne ogniskowanie (auto focus),
 - automatyczna korekcja astygmatyzmu,
- detektory zapewniające rejestrowanie:
 - elektronów wtórnych,
 - dolny („out-lens”) SE,
 - górny („in-lens”) SE,
 - elektronów wstecznie rozproszonych (BSE) – półprzewodnikowy detektor o co najmniej 5 segmentach;
 - detektor TE-BRIGHT FIELD,
 - możliwa jednoczesna akwizycja sygnału z dwóch dowolnych detektorów (SE i BSE) oraz akwizycja sygnału mieszanego (n.p. SE+BSE),
 - eucentryczny stolik próbki o zmotoryzowanym przesuwie względem 5 osi, sterowany za pośrednictwem systemu komputerowego, zakres ruchu:
 - X nie mniej niż 50 mm,
 - Y nie mniej niż 50 mm,
 - Z nie mniej niż 1,5 - 30 mm,
 - obrót 360°,
 - pochylenie: zakres nie mniejszy niż od -5 do 70°,
- maksymalny rozmiar badanej próbki: co najmniej 100 mm,

- służą do szybkiego wprowadzania próbek,
 - moduł zapowietrzania służy wymianie próbek azotem,
 - w pełni zautomatyzowany system pompowy, zapewniający czystą próżnię nie gorszą niż 5×10^{-4} Pa w komorze próbki,
 - komora próbki pompowana pompą turbomolekularną typu MAGLEV,
 - kamera do podglądu próbki,
 - strefa działu elektronowego pompowana pompami jonowymi (próżnia rzędu 10^{-7} Pa),
 - komora wyposażona w przystawkę antykontaminacyjną (LN₂),
 - filtr energetyczny (elektrony SE/BSE) – co najmniej 100 pozycji ustawień,
 - grzana, czteropozycyjna apertura obiektywowa,
 - system komputerowy zapewniający sterowanie mikroskopem, obserwacje obrazów mikroskopowych, ich obróbkę, zapisywanie (wraz z zestawem parametrów) w formatach TIFF, BMP i JPEG z rozdzielczością nie mniejszą niż 5120x3840 i w skali szarości nie mniej niż 16 bitów oraz ich przechowywanie, w tym: komputer typu PC o parametrach: interfejs graficzny użytkownika, kompatybilny z MS Windows XP (co najmniej lub nowszy); monitor ciekłokrystaliczny, kolorowy, nie mniejszy niż 19"; DVD-RW; porty USB; karta sieciowa; klawiatura, mysz, panel operacyjny; kolorowa drukarka laserowa,
 - system podtrzymania zasilania (UPS) zapewniający poprawne zakończenie pracy.
- (podane wielkości parametrów muszą być gwarantowane – testy powyższych parametrów będą podstawą odbioru technicznego)**

II. Przystawka EDS z oprogramowaniem - Rentgenowski spektrometr o dyspersji energetycznej:

Mikroskop musi być wyposażony w spektrometr rentgenowski z dyspersją energii (EDS), w pełni zintegrowany sprzętowo i programowo z mikroskopem. Spektrometr EDS musi bezwzględnie spełniać następujące wymagania (wyposażenie, parametry, funkcje):

- w pełni zintegrowany sprzętowo i programowo z mikroskopem (jedna mysz i jedna klawiatura do obsługi SEM i EDS),
- musi być wyposażony w detektor typu SDD,
- powierzchnia detektora nie mniej niż 10 mm²
- rozdzielczość energetyczna nie gorsza niż 129 eV specyfikowana dla linii manganu K α ,
- detekcja pierwiastków od pierwiastka bor (B),
- maksymalna zapamiętywana ilość zliczeń na sekundę - nie mniejsza niż 300000,
- wyposażony w sterujący system komputerowy z oprogramowaniem obsługującym spektrometr, wykonującym analizy i zapisującym dane, co najmniej umożliwiającym:
 - zbieranie widm rentgenowskich (jakościowych i ilościowych):
 - punktowo,
 - z całego kadru,
 - wzdłuż dowolnie poprowadzonej linii,
 - z wybranego obszaru, także z części kadru o kształcie zdefiniowanym przez operatora,
 - badanie:
 - rozkładu wybranych pierwiastków na zadanym obszarze (co najmniej 25 pierwiastków jednocześnie),
 - pełnego widma rentgenowskiego dla każdego piksela zadanego obszaru z rozdzielczością nie gorszą niż 256x256 pikseli,
 - rejestrowanie obrazów elektronowych,
 - automatyczną i ręczną analizę jakościową (z automatyczną identyfikacją linii),

- modelowanie tła,
 - analizę ilościową, bez wzorcową i z wykorzystaniem wzorców,
 - systemy korekcji ZAF i PROZA,
- system nie wymagający chłodzenia ciekłym azotem,

III. Stolik do zamrażania próbek:

Stolik typu CRYO do zamrażania próbek do temperatury -150°C.

Bezwzględnie wymagane warunki dodatkowe

- Cały system musi być zabezpieczony na wypadek awarii zasilania elektrycznego i wodnego.
- Urządzenie musi być przystosowane i dopuszczone do pracy na terytorium RP tzn. posiadać wszystkie wymagane certyfikaty zgodności CE.
- Dostarczone i zamontowane urządzenie musi być gotowe do pracy i spełniać wszystkie wymagane funkcje bez konieczności zakupu przez zamawiającego jakiegokolwiek dodatkowego wyposażenia, elementów, przystawek itp.
- Wykonawca dostarczy Zamawiającemu w terminie do 1 miesiąca od dnia podpisania umowy dokumentację techniczno-ruchową urządzenia.
- Wykonawca dokona w terminie 1 miesiąca od zawarcia umowy odbioru technicznego przyłączy i pomieszczenia w którym zostanie zainstalowane urządzenie (wymaga się aby Zamawiający i Wykonawca podpisali protokół zdawczo-odbiorczy potwierdzający odpowiedni stan techniczny pomieszczenia i przyłączy),
- Wykonawca zawrze w opisie oferowanego urządzenia wymagane do instalacji i eksploatacji warunki techniczne (wielkość pomieszczenia, media, przyłącza oraz oświetlenie).

Zakres przedmiotu zamówienia

- Wykonawca zapewnia dostawę, montaż uruchomienie oraz serwis (lub jego organizację) całego systemu (łącznie z EDS i stolikiem do zamrażania próbek),
- Wykonawca, po zawarciu umowy dostarczy pełną dokumentację umożliwiającą bezpieczną i efektywną obsługę i wykorzystanie wszystkich dostarczonych urządzeń. Cała dokumentacja musi być w języku polskim lub angielskim. Obsługa wszystkich urządzeń musi być możliwa przy wykorzystaniu języka polskiego lub angielskiego (dotyczy to w szczególności opisu elementów sterujących na konsolach, urządzeniach i interfejsów wszystkich systemów komputerowych, napisów ostrzegawczych itp.).
- Wykonawca zapewni, co najmniej dwukrotne po 2 dni, szkolenie dla 3 osób obsługujących urządzenie. Pierwsze szkolenie winno odbyć się po dostarczeniu i uruchomieniu sprzętu, a następne w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego (szkolenie ma obejmować obsługę urządzenia w zakresie jego możliwości pomiarowych oraz szkolenie aplikacyjne). Szkolenie odbędzie się w laboratorium Zamawiającego.

Gwarancja i serwis

- Wykonawca udzieli 24 miesięcznej gwarancji na kompletne urządzenie i oprogramowanie oraz na wszystkie podzespoły wchodzące w jego skład.
- Wykonawca gwarantuje czas życia źródła elektronów co najmniej 10 lat od dnia dokonania odbioru urządzenia,
- Wykonawca zobowiązuje się do serwisu gwarancyjnego:
 - czas reakcji serwisu łącznie z diagnozą usterki: do 48 godzin (dni robocze) od momentu zgłoszenia usterki przez Zamawiającego (fax, mail),
 - maksymalny czas zakończenia naprawy gwarancyjnej do 14 dni roboczych, jeśli nie jest konieczne sprowadzenie części zamiennych od producenta,
 - maksymalny czas zakończenia naprawy gwarancyjnej do 30 dni roboczych, jeśli konieczne jest sprowadzenie części zamiennych od producenta,

Powyższe parametry stanowią wymóg minimum.