*Załącznik nr 6*

**ZESTAWIENIE WYMAGANYCH PARAMETRÓW GRANICZNYCH**

*Zadanie nr 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | **Dyfraktometr rentgenowski do pomiarów struktur uporządkowanych w materiałach grafenowych****Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 1.1 | **Generator*** zasilanie 220-230V/50Hz,
* moc 3,0 kW, napięcie min. 20-50kV (regulowane krok 1kV), natężenie prądu min. 5-60mA (regulowane krok 1 mA),
* obudowa przeciwradiacyjna spełniającą normy europejskie w zakresie promieniowania jonizującego poniżej 1μSv/h w odległości pomiędzy 10 cm a 15 cm od obudowy.
 |  |  |
| 1.2 | **Goniometr*** pionowy w konfiguracji Θ/Θ,
* powtarzalność ustawienia co najmniej +/- 0,0001,
* krok pomiarowy regulowany od wartości minimalnej co najmniej 0,0001֩,
* wyposażony w silniki krokowe z optycznymi enkoderami,
* ramiona goniometru pozwalające na ustawienia dowolnej średnicy pomiarowej goniometru w tym o wartości 500 mm, 560 mm, 600 mm oraz pośrednie wartości,
* otwór w centralnej części goniometru o średnicy 10 cm umożliwiający łatwą wymianę stolików próbek,
* automatyczny czujnik kolizji oraz kontroli konfliktu elementów błędnie zainstalowanych.
 |  |  |
| 1.3 | **Zespół automatycznie wymiennych elementów optyki wiązki pierwotnej*** automatycznie rozpoznawanie elementów układu w czasie rzeczywistym,
* zespół automatycznej szczeliny dywergencji wraz ze szczeliną Sollera (o dywergencji 2,5 ̊) umożliwiające współpracę z detektorem energodyspersyjnym,
* zwierciadło paraboliczne dające wiązkę równoległą dla promieniowania Cu.
 |  |  |
| 1.4 | **Lampy rentgenowskie o mocy** ≥ 2,0 kW,* ceramiczna lampa rentgenowska z anodą Cu o długim wąskim ognisku typu: long fine focus,
* dodatkowa lampa Cu dostarczona po zużyciu lampy zamontowanej fabrycznie wraz z montażem.
 |  |  |
| 1.5 | **Stoliki próbek*** standardowy, obrotowy stolik próbki pracujący w geometrii odbiciowej i transmisyjnej,
* dziewięciopozycyjny zmieniacz próbek pracujący w geometrii refleksyjnej i transmisyjnej z kompletem uchwytów na próbki,
* stolik do pomiarów naprężeń,
* stolik XYZ z automatycznym przesuwem we wszystkich osiach: X (≥25 mm), Y (≥70 mm), Z (≥52 mm),
* stolik zasysający do mocowania próbek płaskich, polerowanych wraz z kolimatorem nożowym,
* Stolik do kapilary umożliwiający pomiary SAXS wraz z akcesoriami – 1 komplet,
* Krzemowy uchwyt beztłowy płaski – 1 sztuka,
* Krzemowy uchwyt beztłowy z wcięciem 0,5 mm – 1 sztuka.
 |  |  |
| 1.6 | **Zespół wymiennych elementów optyki wiązki wtórnej*** automatyczne rozpoznawanie elementów układu,
* zespół automatycznej szczeliny układu Bragg-Brentano wraz ze szczeliną Sollera (o dywergencji 2,5 ̊) umożliwiających współpracę z detektorem energodyspersyjnym,
* zespół szczelin do geometrii wiązki poślizgowej (grazing incidence GID) o dywergencji nie większej niż 0,3̊ umożliwiających współpracę z detektorem energodyspersyjnym.
 |  |  |
| 1.7 | **Detektory*** bezobsługowy, szybki licznik energodyspersyjny wykonany w technologii paskowej, pracujący w trybie 0D, 1D, 2D wraz z elektroniką kontrolno-pomiarową, bez martwych pasków i obszarów wyłączonych,
* powierzchnia aktywna detektora nie mniejsza niż 230 mm2,
* rozdzielczość energetyczna oferowanego licznika: lepsza od 380 eV dla promieniowania Cu w temperaturze pokojowej,
* drugi standardowy detektor zapasowy.
 |  |  |
| 1.8 | **Oprogramowanie:*** program sterujący pracą dyfraktometru i zbierający dane spełniający następujące funkcje:
* alarm powiadomienia o możliwości kolizji przy błędnych komendach,
* możliwość ustawienia listy zadań pomiarowych z wykorzystaniem podajnika próbek,
* kontrolę i wykrywanie błędów konfiguracji.
* program do analizy fazowej ilościowej - 10 licencji stanowiskowych umożliwiający:
* automatyczną, ilościową analizę zawartości faz krystalicznych i amorficznych,
* określenie danych strukturalnych oparte na metodzie Ritvelda z uwzględnieniem metodyki parametrów fundamentalnych,
* ilościową analizę fazową metodą Rietvelda.
* program do obróbki danych - 10 licencji stanowiskowych.
* oprogramowanie do badania naprężeń oraz określania grubości warstw po 10 licencji stanowiskowych.
 |  |  |
| 1.9 | **Dodatkowe wyposażenie*** oprogramowanie do edytowania wyników i tworzenia raportów – licencje na 1 stanowisko komputerowe,
* baza danych zawierająca min. 300 000 wpisów do szybkiej i dokładnej identyfikacji faz, obejmująca następujące klasy materiałów: metale i stopy, minerały, materiały ceramiczne, pigmenty i farby, substancje farmaceutyczne i polimery – 2 licencje na 2 stanowiska komputerowe na okres min. 5 lat,
* baza danych zawierająca min 190 000 struktur krystalicznych; zapis każdego rekordu bazy powinien obejmować minimum nazwę chemiczną, wzór, komórkę elementarną, grupę przestrzenną, pełne parametry atomowe jeśli są dostępne dla danej fazy – 2 licencje bez limitów czasowych na 2 stanowiska komputerowe,
* komputer kontrolno-pomiarowy do sterowania pracą dyfraktometru wraz z zainstalowanym oprogramowaniem aplikacyjnym,
* nośniki licencji USB – 2 sztuki,
* drukarka laserowa – 1 sztuka,
* młynek kulowy wraz z misami wykonanymi z węgliku wolframu do preparatyki próbek,
* precyzyjna przecinarka do pomniejszania rozmiarów próbki,
* zestaw certyfikowanych materiałów wzorowych wymagany do pełnej kalibracji i justowania dyfraktometru.
 |  |  |
| 1.10 | **Urządzenie chłodzące*** Zamknięty układ chłodzenia woda-powietrze o mocy chłodzącej dostosowanej do oferowanego urządzenia.
 |  |  |
| 1.11 | **Bezpłatne szkolenia*** instruktaż z zakresu użytkowania dyfraktometru i oprogramowania podczas montażu urządzenia,
* szkolenie aplikacyjne dwuetapowe w laboratorium Zamawiającego:

I etap - podstawowe - z zakresu obsługi oprogramowania orazII etap - zaawansowane – w zakresie wymaganych aplikacji. |  |  |
| 1.12 | **Gwarancja*** gwarancja dla dyfraktometru i urządzenia chłodzącego minimum 24 miesiące,
* gwarancja na oferowane komputery wraz z drukarką minimum 24 miesiące,
* gwarancja dostępu do części zamiennych przez okres minimum 10 lat.
 |  |  |
| 1.13 | **Czas reakcji serwisu*** Czas reakcji serwisu na wezwanie Zamawiającego najpóźniej do 5 dni roboczych tj. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oględzin oraz ustalenia rodzaju usterki w ciągu 5 dni roboczych po zgłoszeniu wady (awarii) faksem lub e-mailem.
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  |  |
| 1.13.1 | **Jednomodułowy układ obejmujący zespół szczelin automatycznych i zwierciadło Goebla po stronie pierwotnej, pozwalający na zmianę optyki z geometrii wiązki równoległej na geometrię Bragg Brentano z pozycji oprogramowania bez konieczności justowania urządzenia oraz fizycznej/manualnej wymiany komponentów** |  | Tak – 15 pktNie – 0 pkt |
| 1.13.2 | **Detektor energodyspersyjny eliminujący konieczność stosowania monochromatora grafitowego oraz filtrów Kβ** |  | Tak – 5 pktNie – 0 pkt |
| 1.13.3 | **Urządzenie pracujące bez konieczności zastosowania kompresora** |  | Tak – 15 pktNie – 0 pkt |
| 1.13.4 | **Gwarancja dla dyfraktometru i urządzenia chłodzącego oraz gwarancja na oferowane komputery wraz z drukarką 36 miesięcy i więcej** |  | Tak – 5 pktNie – 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*

*Zadanie nr 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2. | **Mikroskop sił atomowych do charakterystyki powierzchni materiałów polimerowych i węglowych oraz struktur biologicznych****Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 2.1 | **Wymagane tryby pracy*** + Tryb obrazowania ogólnego zastosowania o następujących cechach:
		- automatyczna optymalizacja krytycznych parametrów obrazowania obejmujących wartość zadaną, wzmocnienia, szybkość skanowania oraz limit w osi Z.
		- możliwość pracy w powietrzu oraz w cieczach
		- praca w oparciu o tryb obrazowania z przerywanym kontaktem bez potrzeby szukania częstotliwości rezonansowej dźwigni
		- obrazowanie ze standardowymi szybkościami skanowania (ok. 10 minut na obraz)
		- bezpośrednią kontrola sił igła – próbka na poziomie co najmniej 50 pN
		- automatyczna kompensacja dryfu sygnału odchylenia
	+ Mikroskopia sił atomowych (w trybie statycznym i z rezonansowo drgającą belką) w powietrzu oraz cieczach.
	+ Obrazowanie fazowe
	+ Spektroskopia sił atomowych w funkcji odległości ostrze-powierzchnia
	+ Mikroskopia sił tarcia (lateralnych)
	+ Mikroskopia efektu piezoelektrycznego
	+ Mikroskopia sił elektrostatycznych
	+ Mikroskopia sił magnetycznych
	+ Tryb obrazowania z jednoznacznym mapowaniem w ujęciu ilościowym takich właściwości materiałów jak adhezja oraz moduł Younga powinna przebiegać z rozdzielczością <10 nm (< 10 minut na obraz). Wymagany zakres wyznaczanego modułu Younga co najmniej od- od 1 MPa do 50 GPa. Nanoindentacja, opcje analizy składowych harmonicznych oraz tryby obrazowania dual/multi frequency AC nie będą rozważane jako równoważne
	+ Jednoczesne rejestrowanie i wyświetlanie wszystkich kanałów, w tym następujących kanałów nanomechanicznych: topografia, moduł DMT, adhezja, energia dyssypacji i deformacja
	+ Tryb umożliwiający wysokorozdzielcze (ograniczone tylko promieniem zaokrąglenia sondy pomiarowej) mapowanie przewodności elektrycznej w  nierezonansowym trybie obrazowania oscylacyjnego z jednoczesnym mapowaniem właściwości nanomechanicznych, takich jak: topografia, moduł DMT, adhezja, energia dyssypacji, deformacja. Tryb musi umożliwiać akwizycję z jednoczesnym wyświetlaniem map przewodności elektrycznej zarówno na delikatnych, jak i hybrydowych próbkach z czułością poniżej 100 fA w co najmniej 6 zakresach wzmocnienia (co najmniej od 20 pA/V do 100 nA/V przy napięciach co najmniej od -10V do +10V). Pasmo przenoszenia co najmniej 15 kHz we wszystkich zakresach wzmocnienia.
 |  |  |
| 2.2 | **Mikroskop powinien posiadać możliwość zautomatyzowania pomiarów, poprzez:*** przesuw próbki do ustalonej pozycji,
* zbliżanie sondy do powierzchni próbki,
* automatyczne dopasowywanie parametrów obrazowania (wartości zadanej, wzmocnień, szybkości skanowani, limitu w osi Z),
* obrazowanie ze standardowymi szybkościami skanowania (ok. 10 minut na obraz) z bezpośrednią kontrolą sił igła – próbka na poziomie lepszym niż 50 pN oraz automatyczną kompensacją dryfu sygnału odchylenia, zapis obrazu.
 |  |  |
| 2.3 | **Stolik próbek*** Zmotoryzowany stolik XY kontrolowany z poziomu oprogramowania umożliwiający pomiar próbek o średnicy 210mm i wysokości 15mm.
* Stolik próbek sprzężony z układem próżniowym umożliwiający podciśnieniowe montowanie próbek na stoliku.
* Możliwość przesuwu w kierunkach XY w zakresie co najmniej 180mm x 150mm. Przesuw kontrolowany z poziomu oprogramowania.
* Powtarzalność pozycjonowania stolika próbek z dokładnością do 2um (w jednym kierunku) oraz 3um (w dwóch kierunkach).
* Obrotowy stolik próbek w zakresie od 0 do 360 stopni w celu zapewnienia pełnego dostępu do stolika 210mm.
* Użytkownik musi mieć możliwość zaprogramowania i wykonania zautomatyzowanych pomiarów.
 |  |  |
| 2.4 | **Układ optyczny*** AFM musi zawierać optykę umożliwiającą podgląd próbki z góry. Możliwość zautomatyzowanego ustawiania ostrości, zoom cyfrowy.
* Pole widzenia (FOV) musi być kontrolowane z poziomu oprogramowania i obejmować zakres od 1465 μm do 180 μm.
* Rozdzielczość optyczna musi być nie gorsza niż 1,6 μm.
* Układ optyczny musi mieć kontrolowane z poziomu oprogramowania białe podświetlenie LED.
* Układ optyczny musi zawierać obiektyw 10X.
* Układ optyczny musi zawierać kamerę 5 Megapikseli lub lepszą oraz oprogramowanie do wyświetlania i przechwytywania obrazu optycznego.
 |  |  |
| 2.5 | **Układ skanowania*** Układ skanowania z ruchomą sondą w osiach XYZ oraz nieruchomą próbką.
* Skaner musi zapewniać pomiary wszystkich aplikacje, eliminując potrzebę stosowania wielu skanerów.
* Poziom szumów w osi Z (wysokość) lepszy niż 30pm (<0,030 nm) RMS.
* Zbliżanie sondy do powierzchni w sposób zmotoryzowany, z wyeliminowanym ruchem bocznym sondy lub inne rozwiązanie równoważne zapewniające, że użytkownik bez ingerencji ze swojej strony może zbliżyć igłę do powierzchni w żądanym punkcie.
* Skaner musi mieć minimalny zakres wynoszący 90um w osiach XY oraz minimalny zakres wynoszący 10μm w osi Z.
* Układ skanowania musi umożliwić pracą zarówno w zamkniętej jak i w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego.
* Głowica skanująca musi wykorzystywać niskoszumowe czerwone światło laserowe.
* Mikroskop AFM musi umożliwiać skanowanie obrazów z rozdzielczością atomową z włączonym układem pętli sprzężenia zwrotnego na strukturach periodycznych takich jak mika.
 |  |  |
| 2.6 | **Kontroler*** Musi umożliwiać równoczesne generowanie do 8 kanałów danych o rozdzielczości co najmniej 5000 x 5000 pikseli na każdy z nich.
* Możliwość skalowania stałej sprężystości dźwigni sprężystej na podstawie drgań termicznych belki, w zakresie do 2MHz.
* Musi zapewniać co najmniej 3 dostępne dla użytkownika wzmacniacze fazoczułe lock-in: dwa niezależne szybkie wzmacniacze (w zakresie co najmniej od 1KHz do 5MHz) i jeden średniozakresowy (w zakresie co najmniej od 0,1 Hz do 50KHz).
* Musi umożliwiać akwizycję danych (integracja w kontrolerze) z częstotliwością próbkowania do 50 MHz (2 kanały), którą można uruchomić z poziomu oprogramowania.
* Co najmniej 16 bitowa rozdzielczość skanowania niezależnie od miejsca oraz pola skanowania (podać ilość przetworników oraz ich rozdzielczość dla każdej osi skanowania).
* Możliwość cyfrowego strojenia współczynnika dobroci Q dźwigni sprężystej.
* Dostęp do sygnałów wejścia lub wyjścia konfigurowany z poziomu oprogramowania.
 |  |  |
| 2.7 | **Oprogramowanie*** Możliwość opracowania i prezentację danych pomiarowych w środowisku Windows.
* Obserwacja co najmniej 8 kanałów pomiarowych.
* Pomiar wymiarów detali na podstawie rejestrowanego na bieżąco obrazu.
* Pomiar odległości i kątów na rejestrowanych obrazach.

Bezpłatne aktualizacje oprogramowania bez ograniczeń czasowych (free software updates for lifetime). Licencja powinna zapewniać możliwość zainstalowania wersji offline oprogramowania mikroskopu na dowolnej liczbie komputerów, jaką wskaże Zamawiający. |  |  |
| 2.8 | **Charakterystyka funkcjonalna systemu*** Wymagany system izolacji antywibracyjnej sprzężonej z komorą akustyczną.
 |  |  |
| 2.9 | **System powinien być otwarty, umożliwiający w przyszłości jego łatwą rozbudowę o następujące opcje, bez ingerencji w układ sterownika i głowicy:*** Mikroskopia pojemnościowa w trybie dC/dZ lub dC/dV z możliwością pomiarów przy stałym dC/Dv.
* Mikroskopia rezystancji rozpływu z zastosowaniem wzmacniacza logarytmicznego.
* Możliwość obrazowania w podwyższonych temperaturach w zakresie do minimum 250 °C. Pomiary powinny być przeprowadzone z wykorzystaniem funkcji podgrzewania sondy skanującej, w celu zapobieżenia jej kontaminacji podczas obrazowania.
* Możliwość obrazowania w obniżonych temperaturach do przynajmniej -35 °C.
* Możliwe rozbudowanie systemu o tryb szybkoskanujący wykorzystujący ten sam skaner w pełnym jego zakresie (zwiększa prędkość przy zachowaniu wysokiej jakości obrazowania do minimum 10x zależnie od morfologii powierzchni i adhezji pomiędzy próbką a sondą).
 |  |  |
| 2.10 | **Inne*** Wymagany serwis polskojęzyczny
* Wymagana instrukcja obsługi (dopuszczona jest instrukcja w języku angielskim) w formie cyfrowej.
* Możliwość sprzężenia oferowanego mikroskopu AFM ze spektrometrem ramanowskim.
 |  |  |
| 2.11 | **Gwarancja*** Wymagany minimum 24 miesięczny okres gwarancji.
 |  |  |
| 2.12 | **Szkolenia*** Bezpłatny instruktaż z zakresu użytkowania mikroskopu i oprogramowania podczas montażu urządzenia.
* Bezpłatne 5-dniowe szkolenie ze wszystkich trybów pracy mikroskopu.
 |  |  |
| 2.13 | **Czas reakcji serwisu*** Czas reakcji serwisu na wezwanie Zamawiającego najpóźniej do 5 dni roboczych tj. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oględzin oraz ustalenia rodzaju usterki w ciągu 5 dni roboczych po zgłoszeniu wady (awarii) faksem lub e-mailem.
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  |  |
| 2.13.1 | **Możliwość rozbudowy mikroskopu AFM o głowicę do nanoindentacji, wykorzystującą kontroler oraz zautomatyzowany stolik mikroskopu AFM, która wykonuje pomiary w oparciu o wgłębnik skierowany pod kątem 90O do powierzchni próbki.** |  | Tak – 25 pktNie - 0 pkt |
| 2.13.2 | **Możliwość rozbudowy mikroskopu o skaner szybkoskanujący z regulowaną plamką lasera, częstotliwością skanowania większą niż 70 Hz przy gęstości pikseli 512x512 w co najmniej 8 kanałach akwizycji sygnałów w zakresie skanowania XY co najmniej 30 µm x 30 µm.** |  | Tak – 10 pktNie - 0 pkt |
| 2.13.3 | **Gwarancja 36 miesięcy i więcej.** |  | Tak – 5 pktNie – 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*

*Zadanie nr 3*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3. | **Kamera do akwizycji obrazów TEM wraz z oprogramowaniem umożliwiającym rejestrację serii pochyłów oraz analizę pojedynczych obiektów SPA** **Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 3.1 | **Wymagane minimalne parametry kamery:*** Kamera typu CMOS ze sprzężeniem światłowodowym pracująca przy napięciu przyspieszającym 200 kV i niższych (30 – 200 kV).
* Kamera instalowana w porcie dolnym, z możliwością wsuwania/wysuwania .
* Rozdzielczość minimum 4k x 4k pikseli.
* Matryca o kształcie kwadratu .
* Wydajność kwantowa detekcji (DQE): minimum 7% przy częstotliwości 0,5 Nyquista i 200 kV.
* Wymagana szybkość odczytu minimum 20 klatek/sekundę przy rozdzielczości 4k x 4k pikseli.
* Możliwość binowania kamery do rozdzielczości: 4k x 4k, 2k x 2k, 1k x 1k.
* Zakres dynamiczny ≥16 bitów.
* Automatyczna korekcja dryfu w trybie ciągłym.
* Kompatybilność z detektorami STEM (off-axis) i filtrem energii (GIF).
* Możliwość rejestracji obrazów HRTEM, BF/DF TEM i SAD.

Niezależny komputer sterujący kamerą wraz z dedykowanym oprogramowaniem obsługującym kamerę. |  |  |
| 3.2 | **Integracja z obecnym oprogramowaniem mikroskopu Tecnai F20 w CMPW PAN w Zabrzu:**Oprócz możliwości obsługi kamery poprzez jej dedykowane oprogramowanie (zainstalowane na oddzielnym komputerze), Wykonawca zapewni integrację kamery w oprogramowaniu mikroskopu w następującym zakresie:* Widoczność kamery w oprogramowaniu mikroskopu tj. *Tecnai User Interface* (ver. 4.2 build 6173).
* Możliwość rejestracji obrazów w natywnym oprogramowaniu do akwizycji mikroskopu, tj. *TIA* (ver 4.2 SP1 Build 816).
* Możliwość wykorzystania kamery w natywnym oprogramowaniu do mikroskopii niskiej dawki (*LowDose*) dostępnym w *Tecnai User Interface* (ver. 4.2 build 6173), bez ograniczania funkcjonalności tego oprogramowania.
* Możliwość wykorzystania kamery w natywnym oprogramowaniu do tomografii (*Tomography 3.x*) dostępnym w *Tecnai User Interface* (ver. 4.2 build 6173), bez ograniczania funkcjonalności tego oprogramowania.
 |  |  |
| 3.3 | **Oprogramowanie**:* Dedykowane oprogramowanie do obsługi kamery, w tym do akwizycji i analizy obrazów, zainstalowane na niezależnym komputerze.
* Oprogramowanie do w pełni automatycznej akwizycji serii pochyłów (tomografii) przy pomocy mikroskopu Tecnai F20 w CMPW PAN. Oprogramowanie musi:

- automatycznie kontrolować i realizować pochył goniometru,- automatycznie korygować przesuw i zmiany ogniskowania (defocus) obrazów w serii pochyłów,- musi umożliwiać automatyczną rejestrację serii pochyłów w warunkach niskiej dawki (low-dose tomography). Ustawianie położenia obszaru ogniskowania względem obszaru obrazowania przed eksperymentem tomograficznym musi być kontrolowane przez użytkownika. Natomiast, czynność przesuwu obrazu między obszarem ogniskowania i obszarem wykonywania zdjęcia musi odbywać się automatycznie, bez ingerencji użytkownika,- zachować pełną funkcjonalność bez ograniczenia czasowego.* Oprogramowanie do w pełni automatycznej akwizycji serii obrazów na potrzeby metody SPA przy pomocy mikroskopu Tecnai F20 w CMPW PAN. Oprogramowanie musi:

- automatycznie realizować i kontrolować przesuw goniometru i przesuw obrazu celem przemieszczania pola widzenia o zadany wektor,- automatycznie kontrolować ogniskowanie (defocus) obrazów w serii,- musi pracować w warunkach niskiej dawki (low dose) w sposób automatyczny. Ingerencja użytkownika w realizację metody niskiej dawki musi obejmować wyłącznie definiowanie położenia obszaru ogniskowania względem obszaru akwizycji właściwego obrazu. Natomiast przełączanie między tymi obszarami w trakcie akwizycji serii obrazów musi odbywać się w pełni automatycznie,- zachować pełną funkcjonalność bez ograniczenia czasowego.* Oprogramowanie do rekonstrukcji 3D serii tomograficznej. Oprogramowanie musi:

- posiadać przejrzysty graficzny interfejs użytkownika z widocznymi przyciskami i funkcjami, nie dopuszcza się interfejsu tekstowego,- umożliwiać wykonanie obliczeń numerycznych z wykorzystaniem procesora karty graficznej,- umożliwiać rekonstrukcję 3D serii pochyłów zarejestrowanej w trybie TEM i STEM,- umożliwiać rekonstrukcję danych wejściowych (serii pochyłów) zarejestrowanych w postaci serii obrazów TIFF i w postaci pliku typu MRC, w szczególności oprogramowanie musi współpracować z plikami wejściowymi dostarczonymi przez oprogramowanie do akwizycji serii pochyłów (tomografii) wspomnianego powyżej, bez konieczności dokonywania dodatkowej konwersji,- umożliwiać centrowanie (wyrównywanie) obrazów na podstawie filtra korelacji, w tym z wykorzystaniem filtra Sobela, filtra pasmowego i okna Hanninga, - umożliwiać centrowanie (wyrównywanie) obrazów na podstawie śledzenia cech (particle/feature tracking),- umożliwiać korekcję osi obrotu, w tym jej pochył oraz przesunięcie,- być dostarczone z dedykowaną stacją roboczą o parametrach rekomendowanych przez producenta zapewniającą pełną funkcjonalność oprogramowania oraz wydajną pracę obliczeniową,- przeprowadzać rekonstrukcję 3D z wybranego przez użytkownika obszaru na obrazach składowych tworzących serię pochyłów,- przeprowadzać rekonstrukcję co najmniej przy użyciu algorytmów WBP i SIRT,- umożliwiać wyświetlanie zrekonstruowanej objętości wraz z rzutami w płaszczyznach XY, XZ i YZ,- zachować pełną funkcjonalność bez ograniczenia czasowego.* Oprogramowanie do wizualizacji 3D. Oprogramowanie musi:

- być kompatybilne z plikiem końcowym generowanym przez oprogramowanie do rekonstrukcji 3D wspomniane powyżej, bez konieczności dokonywania dodatkowych konwersji,- posiadać przejrzysty graficzny interfejs użytkownika z widocznymi przyciskami, funkcjami i suwakami; nie dopuszcza się interfejsu wyłącznie tekstowego,- posiadać możliwość tworzenia szablonów (templates) umożliwiających wykonywanie tych samych procedur na różnych plikach z danymi, podłączanymi jako dane wejściowej do szablonu,- umożliwiać wizualizację 3D,- umożliwiać segmentację elementów objętości w sposób ręczny (poprzez obrysowywanie), automatyczny (poprzez interpolację) oraz mieszany (poprzez interpolację i obrysowywanie),- umożliwiać rejestrację filmów, w tym z ruchem kamery po dowolnej trajektorii wokół zrekonstruowanej objętości,- umożliwiać wykonywanie obliczeń numerycznych na segmentowanych elementach objętości w oparciu o podany rozmiar voxela, w tym pola powierzchni, objętości i udziału,- zachować pełną funkcjonalność bez ograniczenia czasowego. |  |  |
| 3.4 | **Instalacja, montaż kamery:*** Dostawa wszystkich wymaganych do instalacji części, w tym odpowiedniej flanszy oraz okablowania.
* Instalacja przez autoryzowany serwis dostawcy kamery.
* Zamawiający wymaga aby podczas instalacji kamery obecny był autoryzowany serwis mikroskopu, koszty serwisu pokrywa wykonawca.

Wykonawca bierze odpowiedzialność za wszelkie ewentualne uszkodzenia mikroskopu powstałe podczas instalacji kamery |  |  |
| 3.5 | **Gwarancja:** minimum 24 miesiące. |  |  |
| 3.6 | **Bezpłatne szkolenie:** instruktaż z obsługi kamery i jej dedykowanego oprogramowania podczas instalacji. |  |  |
| 3.7 | **Czas reakcji serwisu*** Czas reakcji serwisu na wezwanie Zamawiającego najpóźniej do 5 dni roboczych tj. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oględzin oraz ustalenia rodzaju usterki w ciągu 5 dni roboczych po zgłoszeniu wady (awarii) faksem lub e-mailem.
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  |  |
| 3.7.1 | **Możliwość pisania skryptów w dedykowanym oprogramowaniu kamery** |  | Tak – 20 pktNie – 0 pkt |
| 3.7.2 | **Rotacja obrazu w pełnym zakresie 360°** |  | Tak – 8 pktNie – 0 pkt |
| 3.7.3 | **Możliwość późniejszej aktualizacji kamery do szybkiego zapisu obrazów na potrzeby akwizycji dynamicznych eksperymentów in-situ** |  | Tak – 12 pktNie – 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*

*Zadanie nr 4*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4. | **Urządzenie do witryfikacji zanurzeniowej o kontrolowanych warunkach temperatury i wilgotności** **Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 4.1 | * Wymagane jest urządzenie do automatycznej witryfikacji próbek zawiesin – po aplikacji próbki, cały proces obejmujący odsączanie (blotting) próbki i zanurzenie w czynniku kriogenicznym, w tym podnoszenie i opuszczanie pojemnika z czynnikiem kriogenicznym, musi przebiegać automatycznie.
 |  |  |
| 4.2 | * Wymagana możliwość zamrażania preparatu w ciekłym etanie, propanie lub azocie.
 |  |  |
| 4.3 | * Wymagany instrument najnowszej generacji, sterowany całkowicie cyfrowo poprzez oprogramowanie (graficzny interfejs użytkownika).
 |  |  |
| 4.4 | * Kontrola oraz wprowadzanie parametrów procesu (temperatura, wilgotność, czas inkubacji próbki na siatce, czas i siła blotowania) powinny odbywać się z wykorzystaniem ciekłokrystalicznego panelu dotykowego wbudowanego w urządzenie główne, pozwalającego na wygodny dla operatora odczyt warunków środowiskowych w komorze na każdym etapie procesu aplikacji próbki i jej witryfikacji.
 |  |  |
| 4.5 | * Proces aplikowania próbki na siatkę, odsączania (blottting) i witryfikacji właściwej musi przebiegać w komorze środowiskowej przy zapewnionej kontroli takich parametrów jak:
	+ temperatura – co najmniej w zakresie od 7 do 55°C z regulacją w całym zakresie przy pomocy układu Peltiera z dokładnością 0,5°C,
	+ wilgotność – w zakresie do 100% włącznie, nawilżacz ultradźwiękowy z regulacją wilgotności w całym zakresie.
 |  |  |
| 4.6 | * Wymagane jest automatyczne dwustronne odsączanie (blotting) nadmiaru próbki z siatki poprzez min. 2 niezależne papierki filtracyjne umieszczone na min. 2 dedykowanych uchwytach wraz z możliwością kontroli parametrów blotowania (czas inkubacji, czas i siła blotowania). Odsączanie z obydwóch stron siatki musi odbywać się równocześnie.
 |  |  |
| 4.7 | * Urządzenie powinno posiadać możliwość co najmniej 12-krotnego powtórzenia procesu odsączenia siatki na każdym z papierków filtracyjnych bez konieczności ich wymiany
 |  |  |
| 4.8 | * Urządzenie powinno być dostarczone z akcesoriami umożliwiającymi pełen zakres pracy, obejmującymi m.in. 2 pincety podtrzymujące siatkę TEM, pojemnik na czynnik kriogeniczny, 50 papierków filtracyjnych i narzędzie do kontroli temperatury czynnika kriogenicznego (o ile takie jest wymagane).
 |  |  |
| 4.9 | * Co najmniej 24-miesięczna gwarancja na urządzenie.
 |  |  |
| 4.10 | **Czas reakcji serwisu*** Czas reakcji serwisu na wezwanie Zamawiającego najpóźniej do 5 dni roboczych tj. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oględzin oraz ustalenia rodzaju usterki w ciągu 5 dni roboczych po zgłoszeniu wady (awarii) faksem lub e-mailem.
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  |  |
| 4.10.1 | **Urządzenie posiada możliwość co najmniej 16-krotnego powtórzenia procesu odsączenia siatki na każdym z papierków filtracyjnych bez konieczności ich wymiany** |  | Tak – 15 pktNie – 0 pkt |
| 4.10.2 | **Urządzenie posiada możliwość zapisania w swojej pamięci co najmniej 20 programowalnych ustawień parametrów przeprowadzenia procesu witryfikacji** |  | Tak – 5 pktNie – 0 pkt |
| 4.10.3 | **Gwarancja** |  | **Gwarancja 36 miesięcy:** Tak - 10 pkt.Nie – 0 pkt.**Gwarancja 48 miesięcy i więcej:**Tak - 20 pkt.Nie – 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*

*Zadanie nr 5*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 5. | **Detektor fluorescencyjny do chromatografii cieczowej do oceny ilości związków biologicznie aktywnych w bardzo niskim zakresie stężeń** **Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 5.1 | * 4 sygnałowy detektor fluorescencyjny z szybkimi możliwościami skanowania online (bez zatrzymywania przepływu) i spektralną analizą danych podobnie jak DAD
 |  |  |
| 5.2 | * Celka nie większa niż 8µl, ciśnienie do 20 bar
 |  |  |
| 5.3 | * Źródło promieniowania lampa ksenonowa
 |  |  |
| 5.4 | * Częstotliwość próbkowania 148Hz
 |  |  |
| 5.5 | * Zakres wzbudzenia 200-1200nm
 |  |  |
| 5.6 | * Zakres emisji 200-1200nm
 |  |  |
| 5.7 | * Powtarzalność długości fali +/- 0,2 nm
 |  |  |
| 5.8 | * Współpraca z oprogramowaniem z systemem HPLC Agilent 1260 i oprogramowaniem Agilent ChemStation
 |  |  |
| 5.9 | * Gwarancja na całe urządzenie –minimum 12 miesięcy
 |  |  |
| 5.10 | * Bezpłatna instalacja w siedzibie Zamawiającego przez autoryzowany serwis
 |  |  |
| 5.11 | **Czas reakcji serwisu:**Czas reakcji serwisu na wezwanie Zamawiającego powyżej 48 godzin najpóźniej do 4 dni roboczych.* W sytuacji wystąpienia usterki czy awarii Zamawiający oczekuje od Wykonawcy niezwłocznej reakcji serwisu rozumianej jako:• zdalne przyjęcie zgłoszenia usterki,• rozpoczęcie zlecenia usunięcia usterki,• zdalna wstępna diagnoza przyczyny usterki przez serwisanta,• odpowiedź dla zgłaszającego zawierająca dalsze pytania dotyczące usterki lub sugerująca możliwe działania naprawcze.
* Wykonanie powyższych czynności łącznie traktowane jest przez Zamawiającego jako reakcja serwisu. Wykonawca podając czas reakcji serwisu powinien podać ilość czasu potrzebną na wykonanie wszystkich powyższych czynności licząc od chwili otrzymania informacji o usterce do wysłania odpowiedzi dla zgłaszającego. Podany przez Wykonawcę czas reakcji serwisu zostanie umieszczony w umowie na realizację przedmiotu zamówienia jako obowiązek dla Wykonawcy.
 |  |  |
| 5.12 | Czas wykonania naprawy powyżej 14 dni najpóźniej do 28 dni.* Przez czas naprawy gwarancyjnej rozumiemy okres, od momentu przyjęcia zgłoszenia serwisowego, do momentu, w jakim zostanie przywrócona pierwotna normatywna funkcjonalność i efektywność działania detektora. Podany przez Wykonawcę czas wykonania naprawy zostanie umieszczony w umowie na realizację przedmiotu zamówienia jako obowiązek dla Wykonawcy.
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  |  |
| 5.12.1 | **Czas reakcji serwisu na zgłoszenie awarii w ciągu 48 godzin.****W sytuacji wystąpienia usterki czy awarii Zamawiający oczekuje od Wykonawcy niezwłocznej reakcji serwisu rozumianej jako:•    zdalne przyjęcie zgłoszenia usterki,•    rozpoczęcie zlecenia usunięcia usterki,•    zdalna wstępna diagnoza przyczyny usterki przez serwisanta,•    odpowiedź dla zgłaszającego zawierająca dalsze pytania dotyczące usterki lub sugerująca możliwe działania naprawcze.****Wykonanie powyższych czynności łącznie traktowane jest przez Zamawiającego jako reakcja serwisu. Wykonawca podając czas reakcji serwisu powinien podać ilość czasu potrzebną na wykonanie wszystkich powyższych czynności licząc od chwili otrzymania informacji o usterce do wysłania odpowiedzi dla zgłaszającego. Podany przez Wykonawcę czas reakcji serwisu zostanie umieszczony w umowie na realizację przedmiotu zamówienia jako obowiązek dla Wykonawcy.** |  | Tak – 5 pktNie – 0 pkt |
| 5.12.2 | **Czas wykonania naprawy w ciągu 14 dni.****Przez czas naprawy gwarancyjnej rozumiemy okres, od momentu przyjęcia zgłoszenia serwisowego, do momentu, w jakim zostanie przywrócona pierwotna normatywna funkcjonalność i efektywność działania detektora. Podany przez Wykonawcę czas wykonania naprawy zostanie umieszczony w umowie na realizację przedmiotu zamówienia jako obowiązek dla Wykonawcy.** |  | Tak – 25 pktNie - 0 pkt |
| 5.12.3 | **Gwarancja 24 miesiące i więcej** |  | Tak – 10 pktNie - 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*

*Zadanie nr 6*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6. | **System wysokociśnieniowej chromatografii cieczowej do identyfikacji składu i rozdziału mieszanin chemicznych w skali preparatywnej** **Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 6.1 | Pompa:* pompa poczwórna z tworzeniem gradientu po stronie niskiego ciśnienia, z dwoma tłokami połączonymi szeregowo z własnym napędem, o zmiennym skoku,
* minimalny zakres przepływu 5 – 10 mL/min.,
* maksymalne ciśnienie pompy przynajmniej 400 bar,
* dokładność przepływu ±1% lub 10 μL,
* pompa odporna na roztwory w zakresie przynajmniej 1 – 12 pH,
* zintegrowany czterokanałowy degazer o objętości kanału min. 1,5 mL,
* zintegrowana taca do umieszczenia butelek z eluentami.
 |  |  |
| 6.2 | Autosampler:* pojemność próbek autosamplera przynajmniej 100 fiolek poj. 2mL,
* ciśnienie pracy do 600 bar,
* możliwość nastrzyku do 1500 μL,
* precyzja nastrzyku < 0,25 % RSD.
 |  |  |
| 6.3 | Detektor UV-Vis z celką przepływową (3 mm, 120 bar):* tryb jedno lub dwusygnałowy,
* zakres spektralny 190 – 600 nm,
* maksymalna częstotliwość pracy 120 Hz,
* celka przepływowa ze stali nierdzewnej o długości ścieżki 3 mm,
* objętość komórki celki przepływowej 4 μL,
* maksymalne ciśnienie pracy celki 120 bar,
* dokładność długości fali ± 1 nm,
* możliwość zastosowania innych celek preparatywnych o długości ścieżki 0,3 i 0,06 mm,
* maksymalny szum pojedynczego sygnału przy 230 nm < ± 0,25 x 10-5 AU,
* maksymalny szum podwójnego sygnału przy 230 nm < ± 0,8 x 10-5 AU,
* maksymalny dryft przy 230 nm 1,0 x 10-4 AU/h,
* kalibracja na linii deuteru z weryfikacją z użyciem filtru z tlenkiem holmu.
 |  |  |
| 6.4 | Kolektor frakcji:* minimalny zakres przepływu 5 – 10 mL/min.,
* maksymalna objętość frakcji 20 mL z naczyńkami Ø30 mm x h 48 mm lub 30 mL z naczynkami Ø30 mm x h 75 mm,
* szybkość zaworu przełączającego nie mniejsza niż 100 ms,
* objętość martwa zaworu przełączającego nie większa niż 15 μL ± 1μL,
* ciśnienie na zaworze przełączającym do 6 bar,
* możliwość zastosowania tacek na naczyńka od 40 do 215 sztuk z automatyczną detekcją tacki
 |  |  |
| 6.5 | Termostat do kolumn chromatograficznych:* zakres temperaturowy przynajmniej od temp. 10 °C poniżej temp. otoczenia do 85 °C,
* dwie niezależne strefy chłodzące/grzejne, pozwalające podgrzanie fazy przed kolumną i ochłodzenie na wyjściu z termostatu,
* pojemność: przynajmniej zestaw 4 kolumn o długości 300 mm i prekolumny,
* dokładność przynajmniej ± 0,5 °C lub lepsza,
* precyzja przynajmniej 0,05 °C lub lepsza,
* stabilność temperaturowa przynajmniej ±0,1 °C lub lepsza.
 |  |  |
| 6.6 | Oprogramowanie:* oprogramowanie powinno współpracować z elementami zestawu (pompa, autosampler, detektor, kolektor frakcji) oraz umożliwiać sterowanie parametrami wykonywanych analiz, zbierać i przetwarzać dane oraz tworzyć raporty wykonanych analiz,
* oprogramowanie powinno umożliwiać analizy jakościowe oraz ilościowe.
 |  |  |
| 6.7 | Wymagania dla systemu:* zasilanie wszystkich elementów 230 V/50 Hz,
* zestaw powinien zostać zaopatrzony w instrukcje obsługi w języku polskim i angielskim do oprogramowania i elementów systemu,
* dostawca powinien przeprowadzić w siedzibie Zamawiającego na zainstalowanym systemie przynajmniej 2-dniowe bezpłatne szkolenie 2-3 osób wyznaczonych przez Zamawiającego,
* system powinien mieć możliwość dalszej rozbudowy o detektor mas o m/z minimum 3 000 oraz detektor DAD o zakresie spektralnym minimum 190 – 950 nm, przy czym detektory powinny w pełni współpracować z zamawianymi elementami systemu oraz oprogramowaniem,
* bezpłatna instalacja w siedzibie Zamawiającego przez autoryzowany serwis.
 |  |  |
| 6.8 | Czas reakcji serwisu* Czas reakcji serwisu na wezwanie Zamawiającego najpóźniej do 5 dni roboczych tj. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oględzin oraz ustalenia rodzaju usterki w ciągu 5 dni roboczych po zgłoszeniu wady (awarii) faksem lub e-mailem.
 |  |  |
| 6.9 | * gwarancja minimum 24 miesiące
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  |  |
| 6.9.1 | **Dodatkowy zawór do nastrzyku ręcznego** |  | Tak – 20 pktNie – 0 pkt |
| 6.9.2 | **Dodatkowe wyposażenie w kolumnę chromatograficzną współpracującą z zestawem** |  | Tak – 10 pktNie – 0 pkt |
| 6.9.3 | **Kompatybilność z oprogramowaniem Agilent ChemStation** |  | Tak – 10 pktNie – 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*

*Zadanie nr 7*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 7. | **Reaktor mikrofalowy** **Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 7.1 | * zasilanie 230 V/50 Hz
 |  |  |
| 7.2 | * zakres temperaturowy pracy min. do 300 °C
 |  |  |
| 7.3 | * moc mikrofal do 850 W pracy ciągłej
 |  |  |
| 7.4 | * praca po ciśnieniem do 30 bar
 |  |  |
| 7.5 | * minimalna górna granica objętości mieszaniny reakcyjnej 20 mL
 |  |  |
| 7.6 | * wartość ciśnienia i temperatury stale kontrolowana przez oprogramowanie reaktora i wyświetlana
* podgląd mieszaniny reakcyjnej na ekranie
 |  |  |
| 7.7 | * pomiar temperatury bezpośrednio w naczyniu reakcyjnym w zakresie przynajmniej 30 – 300 °C
 |  |  |
| 7.8 | * wbudowane mieszadło magnetyczne o obrotach min. 1000 obr./min.
 |  |  |
| 7.9 | * reaktor zaopatrzony w kompresor niezbędny do pracy pod ciśnieniem
 |  |  |
| 7.10 | * chłodzenie naczyń reakcyjnych sprężonym powietrzem
 |  |  |
| 7.11 | * reaktor zaopatrzony w niezbędne przewody ciśnieniowe oraz elektryczne
 |  |  |
| 7.12 | * reaktor powinien być wyposażony przynajmniej w 2 komplety naczyń reakcyjnych z o dwóch pojemnościach przynajmniej po 10 sztuk każdy razem z wymaganymi zamknięciami (septy, uszczelki itp.)
 |  |  |
| 7.13 | * maksymalny czas pojedynczej syntezy w reaktorze minimum 100 h
 |  |  |
| 7.14 | * bezpłatne pierwsze uruchomienie przedmiotu zamówienia u Zamawiającego
 |  |  |
| 7.15 | * bezpłatne przeszkolenie w siedzibie Zamawiającego
 |  |  |
| 7.16 | * instrukcja obsługi w języku polskim lub angielskim
 |  |  |
| 7.17 | * gwarancja minimum 12 miesięcy
 |  |  |
| 7.18 | Czas reakcji serwisu* Czas reakcji serwisu na wezwanie Zamawiającego najpóźniej do 5 dni roboczych tj. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oględzin oraz ustalenia rodzaju usterki w ciągu 5 dni roboczych po zgłoszeniu wady (awarii) faksem lub e-mailem
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  |  |
| 7.18.1 | **Dodatkowy komplet naczyń reakcyjnych** |  | Tak – 30 pktNie – 0 pkt |
| 7.18.2 | **Gwarancja 24 miesiące i więcej** |  | Tak – 10 pktNie – 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*