

---

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA****Aktualizacja z dnia 06.08.2024**

Na potrzeby postępowania o udzielenie zamówienia publicznego:

Tytuł postępowania: **Dostawa dyfraktometru monokrystalicznego z podwójnym źródłem promieniowania rentgenowskiego (Mo/Cu)**Znak sprawy: **ZP-2401-7/24**Zamawiający: **Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk**Tryb udzielenia zamówienia: **Tryb negocjacji bez ogłoszenia** na podstawie art. 208 ust. 1 w zw. z art. 209 ust. 1 pkt. 4) ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (tj. Dz.U. z 2023 r. poz. 1605 ze zm.)

Główny kod CPV 38530000-9 Aparatura dyfrakcyjna

**Monokrystaliczny dyfraktometr rentgenowski** jest aparaturą przeznaczoną do badania struktury monokryształów związków chemicznych metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego w szerokim zakresie temperatur. Aparat ten musi umożliwiać pomiary zarówno dużych, silnie absorbujących jak i małych słabo rozpraszających kryształów. Oferowana aparatura musi zawierać najnowocześniejsze światowe rozwiązania techniczne i spełniać co najmniej wymagania techniczne zamieszczone poniżej.

**Wymagane parametry – opis wymagań:****1. Źródła promieniowania rentgenowskiego:**

- a) Dyfraktometr musi być wyposażony w dwa niezależne wysokowydajne, monochromatyczne, źródła promieniowania MoK $\alpha$  i CuK $\alpha$ .
  - Maksymalne napięcie nie mniejsze niż 50 kV zarówno dla Cu jak i Mo
  - Rozmiar wiązki nie większy niż: Cu - 120  $\mu$ m, Mo – 110  $\mu$ m
  - Rozbieżność wiązki w zakresie: dla Cu 9 – 14 mrad, dla Mo 4 – 5 mrad
  - Intensywność CuK $\alpha$  > 2 x 10<sup>10</sup> ph/(s\*mm<sup>2</sup>), MoK $\alpha$  > 1 x 10<sup>9</sup> ph/(s\*mm<sup>2</sup>)
- b) Wybór odpowiedniego źródła musi być całkowicie sterowny z poziomu oprogramowania.
- c) Zamawiający nie dopuszcza źródła rentgenowskiego z rotującą anodą.
- d) Dwa dodatkowe źródła promieniowania Cu i Mo, które zostaną dostarczone na żądanie i zainstalowane przez wykwalifikowany personel serwisowy.

**2. Generator wysokiego:**

- a) Odpowiedni do zapewnienia właściwej pracy oferowanego typu dyfraktometru o parametrach nie gorszych niż:
  - Wysokie napięcie: 5 ~ 65 kV
  - Prąd: 0 ~ 2.0 mA
  - Stabilność: +/-0.1% na 8 godzin, po 30-minutowym rozgrzaniu.

**3. Układ goniometryczny:**

- a) 4-kołowy goniometr o geometrii kappa o parametrach nie gorszych niż:

- Dokładność ustawienia wartości kątów na osi  $0,02^\circ$ .
  - Kappa: Zakres kątowy nie mniejszy niż  $\pm 179^\circ$ , prędkość w zakresie 0 - 1100°/min.
  - Phi: Zakres kątowy  $\pm 360^\circ$ , prędkość w zakresie 0 - 3000°/min.
- b) Sterowanie goniometru musi odbywać się za pomocą komputera z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem sterującym dyfraktometrem.
- c) Musi umożliwiać detekcję ustawień kolizyjnych i musi mieć wbudowany system blokowania ruchu goniometru w przypadku kolizji (zabezpieczenia z poziomu oprogramowania).
- d) Do układu musi być dołączonych co najmniej 3 głowki goniometryczne pozwalające na pracę w zakresie różnych temperatur z testowym kryształem zamontowanym na jednej z nich.

#### 4. Detektor:

- a) Jednomodułowy / pojedynczy nowoczesny i wysokoczuły detektor zliczający fotony o parametrach nie gorszych niż:
- Maksymalna szybkość zliczania  $>1 \times 10^6$  zliczeń/piksel/sek
  - Apertura okna detektora co najmniej  $90 \text{ cm}^2$
  - Czas martwy odczytu: 0 s
- b) Powinien posiadać możliwość wysoce wydajnej rejestracji promieniowania rozproszonego dla obu źródeł zarówno  $\text{MoK}\alpha$  jak i  $\text{CuK}\alpha$ .
- Wydajność kwantowa na poziomie co najmniej: 90% dla źródła  $\text{CuK}\alpha$  i 60% dla  $\text{MoK}\alpha$
- c) Musi umożliwiać dokładne i szybkie pomiary wszystkich refleksów o możliwie szerokim zakresie intensywności tzn. minimalna głębokość odczytu detektora powinna być powyżej 30 bitów na piksel.

#### 5. Mikroskop z kamerą wideo i wyświetlaczem:

- a) Zintegrowany z oprogramowaniem sterującym mikroskop z kamerą wideo i wyświetlaczem umożliwiającym zarówno ustawienie kryształów w centrum geometrycznym goniometru jak i rejestrację obrazu kryształu na filmie w celu wprowadzenia analitycznej poprawki na absorpcję.

#### 6. Układ chłodzenia:

- a) Aparat musi być wyposażony w nowoczesny, wydajny i cichy układ chłodzenia odpowiedni dla zapewnienia właściwej pracy całego oferowanego układu pomiarowego.
- b) Musi umożliwiać pracę w warunkach ciągłej eksploatacji.
- c) W przypadku wykorzystania wody do chłodzenia powinien posiadać zamknięty obieg wody chłodzącej (nie wymagający ciągłego podłączenia do miejsca poboru wody i tym samym nie powodujący nadmiernego zużycia wody).

#### 7. Przystawka niskotemperaturowa:

- a) Dostosowana do pracy z oferowaną aparaturą i utrzymująca stabilną temperaturę kryształu w czasie pomiaru.
- b) Pracująca z wykorzystaniem ciekłego azotu.
- c) Zapewniająca możliwość pracy w temperaturach od 80 do 400 K, ze stabilnością 0.1 K.
- d) W pełni kontrolowana i sterowana oprogramowaniem przez odpowiednie urządzenie kontrolujące.
- e) Zawierająca niezbędne wyposażenie do prawidłowej pracy (w tym pompę, zbiornik Dewara 60L z automatycznym modułem uzupełniania, odpowiednie przewody do transferu ciekłego azotu, suszarkę liniową).
- f) Minimalny okres gwarancji: 24 miesiące od daty podpisania bezusterkowego protokołu odbioru.

#### 8. Sprzęt komputerowy i oprogramowanie:

- a) Aparat musi posiadać dwa odpowiednie zestawy komputerowe mające parametry nie gorsze niż: Windows 10, procesor Intel, pamięć RAM ( $\geq 16$  GB), przestrzeń dyskowa o dużej pojemności ( $\geq 2$ TB), porty USB minimum 3, wysokiej jakości płaski monitor co najmniej 27" (drugi zestaw komputerowy będzie przeznaczony do przetwarzania i archiwizacji danych).
- b) Wyposażony w specjalistyczne, nowoczesne, licencjonowane oprogramowanie w pełni kontrolujące pracę dyfraktometru oraz umożliwiające równoczesny pomiar, obliczenia i analizę danych oraz łączność sieciową.
- c) Zawierający co najmniej jeden zasilacz awaryjny UPS pozwalający na bezpieczne zamknięcie/hibernację komputera sterującego dyfraktometrem.
- d) Oprogramowanie musi umożliwiać:
  - sterowanie goniometrem (z uwzględnieniem zabezpieczeń antykolizyjnych), generatorem oraz mikroskopem z kamerą wideo,
  - planowanie strategii pomiarowej oraz ustawianie odległości między detektorem a kryształem,
  - wybór odpowiedniego źródła promieniowania,
  - automatyczne zbieranie danych oraz wyznaczanie komórki elementarnej,
  - rejestrację obrazu kryształu w postaci filmu z kamery video i indeksowanie ścian kryształu w celu wprowadzenia poprawki na adsorpcję.
- e) Wymagana jest licencja na oprogramowanie sterujące oraz oprogramowanie do analizy danych z możliwością instalowania na co najmniej dwóch stanowiskach komputerowych.
- f) Laptop do obliczeń strukturalnych o parametrach nie gorszych niż:  
procesor i7 min. 13 generacja lub odpowiednik AMD (np Ryzen 7), min. 32 GB RAM, dysk SSD M.2 PCIe 1TB, karta graficzna min. RTX 4060 lub odpowiednik AMD (np. Radeon RX 7600), nie cięższy niż 3kg, kamera, gniazdo RJ-45 (LAN), min. 1x HDMI, min. 2x usb 3.0, min. 1 x usb-c, system operacyjny Windows 10 lub 11
- g) Sieciowe dyski zewnętrzne nie zbędne w związku z rozbudową infrastruktury macierzy RAID o parametrach nie gorszych niż:
  - 2 dyski twarde HDD 3.5" 4TB Western Digital Red Plus WD40EFPX (4000GB Serial ATA III, bufor 256MB)
  - 2 dyski twarde HDD 3.5" 10TB Seagate IronWolf Pro ST10000NT001 (10000GB Serial ATA III, bufor 256MB)

## 9. Mikroskop polaryzacyjny:

- a) Ułatwiający selekcję, przygotowanie i montaż próbek monokrystalicznych w świetle przechodzącym i odbitym, jak i w świetle spolaryzowanym o parametrach nie gorszych niż:
  - Skok ogniskowania 25 mm
  - Drobny skok na obrót 100  $\mu\text{m}$ , minimalna podziałka 1  $\mu\text{m}$
  - Tubus obserwacyjny – odwrócony: trójokularowy
- b) Musi być wyposażony w kolorową kamerę cyfrową z odpowiednim oprogramowaniem do analizy obrazu, + 32" monitor
- c) Musi posiadać regulowaną zmianę powiększenia w zakresie od 5x do 100x.
- d) Musi umożliwiać pomiar wielkości oglądanych kryształów
- e) Minimalny okres gwarancji: 24 miesiące od daty podpisania bezusterkowego protokołu odbioru

## 10. Przystawka do dyfrakcji proszkowej

- a) Pełny dostęp do wszystkich dołków na próbki, poziomo i pionowo.
- b) Dodatkowy system wideo umożliwiający oglądanie kryształów.
- c) Oprogramowanie dedykowane do pomiarów proszkowych

**11. Inne wymagania:**

- a) Aparatura musi być zasilana prądem przemiennym (AC) 230V/50-60 Hz.
- b) Kryształ testowy Ylidu.
- c) Automatyczna główka goniometryczna o parametrach nie gorszych niż: prędkość w zakresie 0.2 – 3 mm/s, zakresy translacji X,Y, Z: od +/- 1 mm do +/- 3 mm, centrowanie optyczne.
- d) Adaptacja, dostosowanie pomieszczenia do wymagań środowiskowych wymaganych przez producenta do bezpiecznej instalacji oferowanego urządzenia:
  - Wyrównanie poziomu podłogi i położenie płytek
  - Wymiana ościeżnicy, drzwi, gruntowne odświeżenie ścian, wymiana oświetlenia i zamontowanie gniazdek elektrycznych
  - Dostosowanie temperatury otoczenia w tym montaż dwóch klimatyzatorów klasy A+++ o wydajności cieplnej dostosowanej do kubatury pomieszczenia i do pracy ciągłej, oraz żaluzji zaciemniającej
  - Ergonomia i komfort stanowiska pracy dostosowany do aktualnie obowiązujących przepisów BHP.
- e) Wraz z dyfraktometrem muszą być dostarczone akcesoria do wybierania i montażu kryształów (włączając zestaw mikronarzędzi do pracy z materiałem krystalicznym) tzw. cryoloops do umieszczania kryształów w 5 różnych rozmiarach: od 0.05 do 0.5 mm w ilości co najmniej 25 sztuk, olej ułatwiający montowanie kryształu na cryoloop.

**12. Termin, warunki dostawy oraz wymagane szkolenie**

- a) Wymagany termin dla realizacji niniejszego zamówienia, w tym instalacji, uruchomienia, testowania i przeszkolenia personelu Zamawiającego jest nie później niż do 6 grudnia 2024 r.

**13. Gwarancja:**

- a) Minimalny okres gwarancji: 12 miesięcy od daty podpisania bezusterkowego protokołu odbioru.
- b) W ramach gwarancji Wykonawca pokryje koszty napraw urządzenia, jego wyposażenia i oprogramowania, a także pokryje koszty wymiany uszkodzonych elementów, koszty transportu, ubezpieczenia, koszty robocizny oraz ewentualne koszty podróży i pobytu specjalistów w Polsce.

**14. Serwis:**

- a) Czas reakcji serwisu w okresie gwarancyjnym maksymalnie 3 dni robocze od zgłoszenia.
- b) Maksymalny czas naprawy: 14 dni roboczych od momentu zgłoszenia.
- c) Wykonawca zapewni na terenie Polski serwis gwarancyjny oraz serwis pogwarancyjny oraz zapewni dostęp do części zamiennych do dostarczonego urządzenia przez minimum 10 lat po okresie gwarancyjnym.

**UWAGA:**

**W przypadkach, kiedy w opisie przedmiotu zamówienia wskazane zostały znaki towarowe, patenty, pochodzenie, źródło lub szczególnych proces, normy, i.tp., charakteryzujące określone produkty lub usługi, oznacza to, że Zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń i jest to uzasadnione specyfiką przedmiotu zamówienia. W takich sytuacjach ewentualne wskazania na znaki towarowe, patenty, pochodzenie, źródło lub szczególny proces, normy, i.tp., należy odczytywać z wyrazami „lub równoważne”.**