

**Załącznik nr 4 do SWZ: Opis Przedmiotu Zamówienia do postępowania WF/4/ZP/2023**

**Opis Przedmiotu Zamówienia**

Przedmiot zamówienia musi pochodzić z legalnego źródła i być przeznaczony do użytkowania w Polsce.

Nazwa zamówienia: **DOSTAWA UKŁADU DO KĄPIELI CHEMICZNEJ ORAZ DO ULTRADŹWIĘKOWEGO CZYSZCZENIA PODŁOŻY DLA WYDZIAŁU FIZYKI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ.**

Nr referencyjny postępowania: **WF/4/ZP/2023**

**Adres dostawy:**

**Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki**

**Koszykowa 75**

**00-662 Warszawa**

**Wymagania Ogólne:**

Lp.	Wymagania ogólne:
1.	Urządzenia muszą być fabrycznie nowe i nieużywane.
2.	W momencie oferowana wszystkie elementy oferowanej architektury muszą być dostępne (dostarczane) przez producenta.
3.	Urządzenia i ich komponenty muszą być oznakowane przez producentów w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu, jak i producenta (dotyczy również komponentów urządzenia),
4.	Urządzenia muszą być dostarczone Zamawiającemu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych producenta.
5.	Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej.
6.	<b>Urządzenia muszą być zgodne z europejskimi normami dotyczącymi oznakowania CE.</b>
7.	Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V ± 10%, 50 Hz.
8.	<b>Firma serwisująca posiada wdrożony system jakości ISO 9001 lub normę równoważną na świadczenie usług serwisowych.</b>

## Wymagania określające parametry poszczególnych części postępowania

### Część 1: Układ do kąpieli chemicznej

Przedmiotem zamówienia jest układ do kąpieli chemicznej, w skład którego wchodzi: mieszadło magnetyczne z regulacją temperatury i płaszczem grzejnym, fotoreaktor z zestawem filtrów oraz lepkościomierz.

Elementy składowe zestawu muszą spełniać minimalne wymagania zgodnie z poniższą specyfikacją poszczególnych elementów i wymagań wobec układu.

#### 1. Mieszadło magnetyczne z regulacją temperatury i płaszczem grzejnym – 2 szt.

- 1.1. Objętość mieszania wyrażona dla H<sub>2</sub>O – co najmniej 15L
- 1.2. Regulacja obrotów – za pomocą pokrętła,
  - 1.2.1. Zakres regulacji obrotów – od 0 do co najmniej 1500rpm, ustawiana co 100rpm lub dokładniej,
  - 1.2.2. Odczyt nastawy obrotów za pomocą wyświetlacza cyfrowego LED,
- 1.3. Regulacja temperatury – za pomocą pokrętła,
  - 1.3.1. Zakres regulacji temperatury – od temperatury otoczenia do 310°C ustawiana co 1 K,
  - 1.3.2. Dokładność nastawy temperatury – co najmniej 1K lub dokładniejsza,
  - 1.3.3. Dokładność pomiaru temperatury – co najmniej 1K lub dokładniejsza,
  - 1.3.4. Moc grzewcza – minimum 500 W,
  - 1.3.5. Obwód zabezpieczający przed przegrzaniem,
  - 1.3.6. Odczyt nastawy i pomiaru temperatury za pomocą wyświetlacza cyfrowego LED,
  - 1.3.7. Szybkość grzania wyrażona dla 1L H<sub>2</sub>O – minimum 6,0 K/min,
- 1.4. Termometr zanurzeniowy
  - 1.4.1. Cyfrowy, sprzężony z automatyką – podłączenie termometru pozwala na nastaw i utrzymanie mocy grzewczej z poziomu termometru,
  - 1.4.2. Obsługa PID,
  - 1.4.3. Zakres temperatur pracy – od -20 do 400°C lub szerszy,
  - 1.4.4. Dokładność pomiaru temperatury – min. 0,5K lub dokładniejsza,
- 1.5. Element mieszający:
  - 1.5.1. Minimalny wymiar elementu mieszającego – 10 mm,
  - 1.5.2. Maksymalny wymiar elementu mieszającego – 80 mm,
- 1.6. Materiał/pokrycie zewnętrzne – stop aluminium lub ceramika,
- 1.7. Wymiary płyty roboczej – średnica/długość boku nie mniejsza niż 130 mm
- 1.8. Klasa ochronności wg DIN EN 60529 - IP 42
- 1.9. Wyposażenie:
  - 1.9.1. statyw do montażu termometru zanurzeniowego,
  - 1.9.2. płaszcz grzewczy aluminiowy dostosowany do pracy ze zlewkami szklanymi o średnicy zewnętrznej 90 mm – 1 szt.
  - 1.9.3. płaszcz grzewczy aluminiowy dostosowany do pracy ze zlewkami szklanymi o średnicy wewnętrznej 105 mm – 1 szt.

## 2. Fotoreaktor – 1 szt.

- 2.1. Obszar oświetlenia – minimum 40x40 mm
- 2.2. Lampy łukowe ksenonowe generujące promieniowanie o natężeniu w miejscu oświetlenia – min. 200mW/cm<sup>2</sup>
  - 2.2.1. Dopuszczalna przestrzenna niejednorodność oświetlenia < 2% (klasa A),
  - 2.2.2. Dopuszczalna czasowa niejednorodność oświetlenia < 2% (klasa A),
  - 2.2.3. Charakterystyka spektralna – klasa A,
- 2.3. Sterowanie przesłoną – automatyczne za pomocą kontrolera:
  - 2.3.1. Czas reakcji przesłony: nie dłuższy niż 250ms,
  - 2.3.2. Regulacja czasu otwarcia i zamknięcia przesłony,
  - 2.3.3. Możliwość zaprogramowania sekwencji naświetlania i wykonania jej w pętli,
- 2.4. Wymagany filtr mas powietrza symulujący warunki oświetleniowe dla Słońca w zenicie pod kątem ok. 48° ± 2° wraz z systemem montażowym,
- 2.5. Kontroler wyposażony w ekran dotykowy umożliwiający wyświetlanie i ustawienie:
  - 2.5.1. stanu oświetlenia – wł/wył,
  - 2.5.2. parametrów pracy lamp – U/I,
  - 2.5.3. stanu układu chłodzącego,
  - 2.5.4. temperaturze pracy,
  - 2.5.5. estymowanego czasu życia lamp,
- 2.6. Kontroler umożliwiający podłączenie zewnętrznego komputera sterującego,
- 2.7. Komputer sterujący typu laptop, działający pod kontrolą systemu operacyjnego Windows wraz z zainstalowanym i skonfigurowanym oprogramowaniem kontrolnym,
- 2.8. Regulowany dystans roboczy – ok. 40cm, regulowany w zakresie od 35 do 45cm,
- 2.9. Możliwość ręcznego lub automatycznego obrotu wiązki,
- 2.10. Wymiary: mieszczące się w obszarze roboczym (szer. x wys. x gł.): 55 x 20 x 20 cm

## 3. Lepkościomierz laboratoryjny – 1 szt.

Automatyczny lepkościomierz laboratoryjny służący do pomiaru lepkości cieczy, past i płynów krystalizacyjnych, spełniający co najmniej następujące parametry:

- 3.1. Zakres pomiaru lepkości – od min. 100 do min. 30 000 000 mPas
  - 3.1.1. Rozdzielczość pomiaru lepkości – 0.01mPas lub lepsza
  - 3.1.2. Dokładność pomiaru lepkości – ±1% odczytu ± 0.25% wartości nominalnej lub dokładniej
- 3.2. Prędkość obrotowa wirnika – w zakresie od min. 0.1 do min. 200obr/min
- 3.3. Kierunek obrotu – w prawo
- 3.4. Obciążenie dynamiczne do min. 5 kg z zabezpieczeniem przed przeciążeniem
- 3.5. Osiągana gęstość - 9999 kg / dm<sup>3</sup>
- 3.6. Zakres temperatury pracy – od min. -100 do min. 250°C
- 3.7. Wyświetlacz dotykowy, umożliwiający odczyt i nastaw parametrów:
  - 3.7.1. Ustawienie i odczyt prędkości obrotowej
  - 3.7.2. Ustawienie dokładności prędkości obrotowej – 0,01 ± rpm
  - 3.7.3. Wskaźnik momentu obrotowego
  - 3.7.4. Pomiar momentu obrotowego
  - 3.7.5. Ustawienie i odczyt czasu eksperymentu – w zakresie od ok 0 do min. 5000 min
  - 3.7.6. Pomiar temperatury z rozdzielczością min. 0.1 K
  - 3.7.7. Funkcja wykresu - tak
- 3.8. Zewnętrzny czujnik temperatury – Pt100
- 3.9. Możliwość pracy ciągłej
- 3.10. Kalibracja wewnętrzna
- 3.11. Zakres objętości pojemnika roboczego – od 50 do 500 ml
- 3.12. Zestaw co najmniej 5 wirników dla różnych objętości pojemników roboczych i zakresów

lepkości

- 3.13. Możliwość podłączenia peryferiów – Interfejs USB oraz RS 232
- 3.14. Wymiary (szer. x wys. x gł.) – nie większe niż 400 x 650 x 400 mm
- 3.15. Waga nie większa niż – 9,0 kg
- 3.16. Stopień ochrony zg. z DIN EN 60529 - IP 40

- 4. Wykonawca wraz z przedmiotem zamówienia dostarczy dokumentację (instrukcja obsługi w języku polskim lub angielskim). Dopuszcza się dostarczanie dokumentacji w postaci plików cyfrowych na płycie CD/DVD lub dysku USB.
- 5. Wykonawca zobowiązuje się do udzielenia minimum 12-miesięcznej gwarancji na dostarczony przedmiot postępowania. W ramach gwarancji Wykonawca zobowiązuje się: a) zapewnić serwis w języku polskim i/lub angielskim, b) czas reakcji serwisu: max. 72h od momentu zgłoszenia potrzeby serwisowej do podjęcia działania przez serwis, c) dostarczenia wraz z przedmiotem zamówienia zestawu podstawowych elementów i narzędzi serwisowych.
- 6. Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje dostawę towarów fabrycznie nowych, zmontowanych z fabrycznie nowych części i nieużywanych, w opakowaniach producenta, wolnych od wad materiałowych i prawnych, posiadających wymagane dopuszczenia do stosowania, nieużywane, w opakowaniach producenta, powinny spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, być kompletne, to znaczy powinny być dostarczone wraz ze wszystkimi materiałami i akcesoriami niezbędnymi do jego uruchomienia i pracy zgodnie z przeznaczeniem, pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji zgodnie z wymaganiami ich odpowiednich producentów.

## Część 2: Układ do ultradźwiękowego czyszczenia podłoży

Przedmiotem zamówienia jest układ do ultradźwiękowego czyszczenia podłoży w skład, którego wchodzi: mieszadło magnetyczne duże z regulacją temperatury (1 szt.), mieszadło magnetyczne małe (2 szt.), myjka ultradźwiękowa.

Elementy składowe zestawu muszą spełniać minimalne wymagania zgodnie z poniższą specyfikacją poszczególnych elementów i wymagań wobec układu.

### 1. Mieszadło magnetyczne duże – 1 szt.

- 1.1. Objętość mieszania wyrażona dla H<sub>2</sub>O – co najmniej 10L
- 1.2. Regulacja obrotów – za pomocą pokrętkła,
  - 1.2.1. Zakres regulacji obrotów – od 0 do co najmniej 1500rpm,
  - 1.2.2. Regulacja analogowa lub cyfrowa,
- 1.3. Regulacja temperatury – za pomocą pokrętkła, w zakresie– od temperatury otoczenia do 500°C,
  - 1.3.1. Obwód zabezpieczający przed przegrzaniem z ogranicznikiem > 500°C,
  - 1.3.2. Odczyt nastawy i pomiaru temperatury za pomocą wyświetlacza cyfrowego LED,
  - 1.3.3. Wskaźnik gorącej płyty,
- 1.4. Elementy mieszający (min. 3 szt o różnych wymiarach):
  - 1.4.1. Minimalny wymiar elementu mieszającego – 10 mm,
  - 1.4.2. Maksymalny wymiar elementu mieszającego – 80 mm,
- 1.5. Możliwość podłączenia zewnętrznego termometru,
- 1.6. Materiał/pokrycie zewnętrzne – stop aluminium lub ceramika,
- 1.7. Wymiary płyty roboczej – średnica/długość boku nie mniejsza niż 250 mm
- 1.8. Wymiary urządzenia (szer x wys x gł) – nie większe niż 310 x 110 x 420
- 1.9. Waga – nie większa niż 7kg
- 1.10. Klasa ochronności wg DIN EN 60529 - IP 21

### 2. Mieszadło magnetyczne małe – 2 szt.

- 2.1. Objętość mieszania wyrażona dla H<sub>2</sub>O – co najmniej 10L
- 2.2. Regulacja obrotów – za pomocą pokrętkła,
  - 2.2.1. Zakres regulacji obrotów – od 0 do co najmniej 1500rpm,
  - 2.2.2. Regulacja cyfrowa – co 10 rpm,
- 2.3. Regulacja temperatury – za pomocą pokrętkła co 1°C, w zakresie– od temperatury otoczenia do min. 300°C,
  - 2.3.1. Obwód zabezpieczający przed przegrzaniem z ogranicznikiem > 300°C,
  - 2.3.2. Odczyt nastawy i pomiaru temperatury za pomocą wyświetlacza cyfrowego LED,
  - 2.3.3. Wskaźnik gorącej płyty,
- 2.4. Regulacja kierunku obrotu,
- 2.5. Tryb pracy ciągłej oraz tryb timera,
- 2.6. Pomiar trendu lepkości względnej,
- 2.7. Zestaw 10 elementów mieszających o różnych rozmiarach z zakresu od 10 do 80 mm,
- 2.8. Możliwość podłączenia zewnętrznego termometru,
- 2.9. Interfejs komunikacyjny RS232 lub USB z możliwością kontroli pracy mieszadła za pomocą komputera; wymagany dostęp do komend i protokołów komunikacyjnych,
- 2.10. Materiał/pokrycie zewnętrzne – stop aluminium lub ceramika,
- 2.11. Wymiary płyty roboczej – średnica/długość boku nie mniejsza niż 100 mm
- 2.12. Wymiary urządzenia (szer x wys x gł) – nie większe niż 200 x 100 x 300
- 2.13. Waga – nie większa niż 3kg
- 2.14. Klasa ochronności wg DIN EN 60529 – IP 42

### 3. Myjka ultradźwiękowa – 2 szt.

- 3.1. Dwie częstotliwości ultradźwięków – 37 kHz oraz 80 kHz,

- 3.2. Tryb pracy ciągłej oraz tryb timera,
- 3.3. Tryb pracy normalnej, tryb odgazowania próbek, tryb sweep,
- 3.4. Możliwość regulacji mocy,
- 3.5. Pojemność zbiornika – w zakresie od 2.5 do 3L,
- 3.6. Waga – nie większa niż 3.5kg,
- 3.7. Materiał zbiornika/obudowa – stal nierdzewna,
- 3.8. Odpływ z zaworem spustowym,
- 3.9. Klasa ochrony – IP 20.

4. Wykonawca wraz z przedmiotem zamówienia dostarczy dokumentację (instrukcja obsługi w języku polskim lub angielskim). Dopuszcza się dostarczanie dokumentacji w postaci plików cyfrowych na płycie CD/DVD lub dysku USB.
5. Wykonawca zobowiązuje się do udzielenia minimum 12-miesięcznej gwarancji na dostarczony przedmiot postępowania. W ramach gwarancji Wykonawca zobowiązuje się: a) zapewnić serwis w języku polskim i/lub angielskim, b) czas reakcji serwisu: max. 72h od momentu zgłoszenia potrzeby serwisowej do podjęcia działania przez serwis, c) dostarczenia wraz z przedmiotem zamówienia zestawu podstawowych elementów i narzędzi serwisowych.
6. Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje dostawę towarów fabrycznie nowych, zmontowanych z fabrycznie nowych części i nieużywanych, w opakowaniach producenta, wolnych od wad materiałowych i prawnych, posiadających wymagane dopuszczenia do stosowania, nieużywane, w opakowaniach producenta, powinny spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, być kompletne, to znaczy powinny być dostarczone wraz ze wszystkimi materiałami i akcesoriami niezbędnymi do jego uruchomienia i pracy zgodnie z przeznaczeniem, pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji zgodnie z wymaganiami ich odpowiednich producentów.