## Załącznik Nr 1

**Wymagania techniczne**

**dla**

**ZESTAWU APARATÓW POMIAROWYCH DMA i TMA**

**Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa zestawu dwóch aparatów badawczo-pomiarowych. obejmującego aparaty do Dynamicznej Analizy Mechanicznej (z ang. Dynamic Mechanical Analysis - DMA) i Analizy Termomechanicznej (z ang. Thermo-mechanical Analysis - TMA), stanowiące autonomiczne stanowiska badawcze. Urządzenia i elementy muszą być technicznie sprawne, nowe, nie używane, kompatybilne z dostarczonym zestawem komputerowym wraz z oprogramowaniem

**Główne elementy stanowisk wraz z jednostkami przetwarzania danych**

* Aparat DMA, podstawowe parametry:
* Temperatura pracy: co najmniej -170oC ÷ 800oC;
* Szybkość ogrzewania: co najmniej 0,01÷40 K/min;
* Zakres siły dynamicznej: co najmniej 0,001÷50 N;
* Rozdzielczość siły: co najmniej 0,01 mN;
* Częstotliwość analizy: co najmniej 0,01÷150 Hz;
* Komputer wraz z oprogramowaniem do obsługi aparatu DMA i analizy wyników
o następujących parametrach:
* Jednostka główna,
* Monitor min 27”,
* Procesor Core i5,
* 16GB RAM,
* SSD 256GB,
* System operacyjny Windows 10/11 Professional/64bit.
* Aparat TMA, podstawowe parametry:
* Temperatura pracy: co najmniej -150oC ÷ 500oC;
* Zakres siły: co najmniej 0,001÷3 N;
* Rozdzielczość siły: co najmniej 0,01 mN;
* Zakres mierzonej deformacji: co najmniej 5000 µm;
* Rozdzielczość mierzonej deformacji: co najmniej 0,125 nm;
* Komputer wraz z oprogramowaniem do obsługi aparatu TMA i analizy wyników
o następujących parametrach:
* Jednostka główna,
* Monitor min 27”,
* Procesor Core i5,
* 16GB RAM,
* SSD 256GB,
* System operacyjny Windows 10/11 Professional/64bit.

**Akcesoria i cechy dodatkowe aparatu DMA:**

* Holdery ze stali nierdzewnej: Dual canti-lever, 3-point bending, Compression/Penetration;
* Próbka wzorcowa PTFE;
* Mechaniczny układ chłodzenia wykorzystujący sprężone powietrze pozwalający
na pracę w temperaturze do min. -70oC;
* Urządzenie do przygotowania próbek;
* Montaż uchwytów pomiarowych bez używania narzędzi;
* Automatyczne rozpoznawanie przez urządzenie zamontowanych uchwytów;
* Oświetlenie przestrzeni montażu próbki.
* Oprogramowanie do autoewaluacji wyników;
* Oprogramowanie do tworzenia baz danych do łatwego wyszukiwania
i usystematyzowania wyników badań;
* Biblioteka krzywych pomiarowych, możliwość tworzenia własnych bibliotek;
* Otwarta licencja na oprogramowanie do analizy wyników.

**Akcesoria i cechy dodatkowe aparatu TMA:**

* Holdery ze stali nierdzewnej: compression/penetration, expansion;
* Zestaw próbek wzorcowych;
* Urządzenie do przygotowania próbek;
* Analiza DTA wskazująca efekty cieplne w próbce zachodzące podczas pomiaru;
* Automatyczne wykonanie pomiaru długości próbki.
* Oprogramowanie do autoewaluacji wyników;
* Oprogramowanie do tworzenia baz danych do łatwego wyszukiwania
i usystematyzowania wyników badań;
* Biblioteka krzywych pomiarowych, możliwość tworzenia własnych bibliotek;
* Otwarta licencja na oprogramowanie do analizy wyników.

**Akcesoria i cechy wspólne aparatów DMA i TMA:**

* Dewar na ciekły azot, o pojemności 60 litrów, z regulacją przepływu azotu;
* Dewar transportowy, na ciekły azot, o pojemności 120 litrów.

**Dodatkowo:**

* instalacja i uruchomienie stanowiska w laboratorium użytkownika;
* instrukcje obsługi do urządzenia w języku polskim lub angielskim;
* instruktarz dla pracowników;
* termin dostawy: 3 miesiące;
* 36 miesięcy gwarancji na urządzenia oraz opieki serwisowej;
* miejsce dostawy: laboratorium użytkownika/zamawiającego;
* kwalifikacja aparatu lub wzorcowanie