

SPECYFIKACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

ZAŁĄCZNIK NR 1 DO ZAPYTANIA OFERTOWEGO NR 1/2026/FENG/ŚCIEŻKA SMART z dnia 20 kwietnia 2026 r.

dotyczące wyboru dostawcy Reometru

W ramach projektu pt. „Opracowanie w ramach zaawansowanych badań przemysłowych i prac rozwojowych innowacyjnego w skali świata preparatu z białek roślinnych dla nowej generacji tradycyjnych i roślinnych produktów wędliniarskich stanowiącego substytut mięsa (wyroby mięsne) oraz zamiennik ekstraktu sojowego (wyroby roślinne) wraz z technologią jego produkcji zasilaną OZE” planowany jest zakup reometru.

Poniżej przedstawiono minimalne wymagania techniczne, jakie musi spełniać ww. urządzenie:

Reometr

Warunki ogólne dostawy	
1.	Warunki pracy urządzenia: Urządzenie będzie wykorzystywane do badań reologicznych produktów, półproduktów i surowców powstających i wykorzystywanych w projekcie
2.	Wszystkie elementy fabrycznie nowe, wolne od wad konstrukcyjnych, materiałowych, wykonawczych, nie obciążone prawami osób trzecich
3.	Wszystkie elementy kompletne i spełniające minimalne parametry techniczne podane poniżej.
4.	Dostawca zapewni, że instalacja i towary dostarczone na podstawie umowy będą spełniać wszelkie właściwe normy, posiadać właściwe atesty oraz będą zgodne z normami europejskimi i będą posiadać certyfikat zgodności CE/Świadectwo Pochodzenia Towaru oraz deklarację zgodności WE.
5.	Wykonanie dokumentacji wykonawczej i powykonawczej.
Minimalna wymagana specyfikacja techniczna	
1.	Rotacyjny reometr badawczy z bezpośrednią kontrolą odkształcenia, szybkości ścinania i naprężenia ścinającego.
2.	Silnik niskoinercyjny typu drag-cup (bezmagnesowy wirnik o minimalnej bezwładności) o momencie bezwładności nie większym niż $12 \mu\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^2$
3.	Łożysko powietrzne bez elementów magnetycznych.
4.	Dwukolumnowa rama konstrukcyjna zapewniająca maksymalną sztywność i stabilność układu pomiarowego.
5.	Zakres momentu obrotowego w trybie lepkościowym nie węższy niż 1 nNm – 250 mNm .
6.	Zakres momentu w oscylacji nie węższy niż 0.5 nNm – 250 mNm .
7.	Rozdzielczość momentu nie gorsza niż 0.05 nNm .
8.	Zakres prędkości kątowej nie węższy niż 1 nrad/s – 500 rad/s .
9.	Zakres częstotliwości oscylacji nie węższy niż 1 μHz – 150 Hz .
10.	Rozdzielczość pozycjonowania kątowego $<1.8 \times 10^{-9}$ rad .

11.	Zakres siły normalnej: 0.001 N – 50 N .
12.	Rozdzielczość siły normalnej: 0.5 mN .
13.	Czas odpowiedzi czujnika siły normalnej <10 ms .
14.	Czujnik siły normalnej umieszczony poza układem łożyska powietrznego, eliminujący wpływ temperatury silnika.
15.	Zakres prędkości ruchu pionowego nie gorszy niż 0.1 µm/s – 35 mm/s .
16.	Zakres ruchu pionowego (podnoszenia) nie mniejszy niż 230 mm .
17.	Rozdzielczość szczeliny pomiarowej nie większa niż 0.1 µm w pełnym zakresie ruchu.
18.	Pełna kontrola profili zamykania: liniowy, wykładniczy, normal-force oraz profile mieszane.
19.	Otwarta konstrukcja podstawy umożliwiająca integrację akcesoriów i komór pomiarowych dowolnego typu.
20.	System szybkiego mocowania geometrii (typu plug-and-play) z automatycznym rozpoznawaniem RFID.
21.	Automatyczne ustawianie stałych geometrycznych i konfiguracji po zamocowaniu konkretnej geometrii pomiarowej.
22.	Możliwość doposażenia reometru w minimum 200 geometrii pomiarowych, w tym płyty, stożki, cylindry DIN, cylindry z podwójnymi szczelinami, łopatki i wersje jednorazowe.
23.	Wymienne dolne płyty w systemie Peltier bez zmiany położenia czujnika temperatury.
24.	System kontroli temperatury oparty na szybko wymienialnych kartridżach z automatycznym mocowaniem w reometrze (typu plug-and-play) – wymiana w kilka sekund, bez potrzeby przepinania kabli i/lub węży.
25.	Automatyczne rozpoznawanie i konfiguracja wszystkich kaset temperaturowych.
26.	W zestawie dołączone minimum następujące geometrie pomiarowe: <ul style="list-style-type: none"> • z górną płytką 25 mm, • z górnym stożkiem 1° / 60 mm, • z górnym stożkiem 4° / 40 mm, • z górnym stożkiem 0,3° / 40 mm, • z dolną płytką 61 mm, • z dolną płytką 25 mm, • z górnym cylinder z kubkiem C25 (tzw. cup and bob), • z podwójną szczeliną C25 (tzw. double gap), • z kubkiem C34 z gwintowaną podstawą, • zestaw do żelowania skrobi (5 łopatek).
27.	Reometr wyposażony w kartridż płytowy z układem Peltiera z aktywną osłoną, zapewniający zakres pracy nie węższy niż –40°C do +150°C oraz w kartridż cylindryczny z układem Peltiera, zapewniający zakres pracy nie węższy niż –25°C do +150°C .

28.	Rozdzielczość temperatury nie gorsza niż 0.01°C .
29.	Stabilność temperatury nie gorsza niż ±0.1°C .
30.	Możliwość modyfikacji atmosfery próbki (gaz płuczacy) w komorach z aktywną osłoną.
31.	Stały przesył danych surowych z częstotliwością nie gorszą niż 5 kHz dla wszystkich zmiennych (moment, przemieszczenie, szczelina, siła normalna, temperatura).
32.	Surowe dane i dane skorygowane zapisywane w jednym pliku pomiarowym.
33.	Interfejs komunikacyjny USB 2.0 typu plug-and-play.
34.	Elektronika sterująca zintegrowana w korpusie urządzenia, bez zewnętrznych modułów.
35.	Oprogramowanie z wbudowanymi standardowymi procedurami operacyjnymi (SOP) i pełną edycją procedur.
36.	Oprogramowanie musi umożliwiać dodawanie własnych zdjęć do programowanych metod pomiarowych, wizualizujących np. mocowanie geometrii pomiarowych, prawidłowe nakładanie i usuwanie próbki, czyszczenie geometrii pomiarowych lub inne czynności definiowane przez użytkownika.
37.	W zestawie minimum 200 gotowych sekwencji pomiarowych z opisami aplikacyjnymi.
38.	Pełna historia próbki od załadunku do jej usunięcia z komory pomiarowej zapisywana automatycznie w pliku danych.
39.	Dostęp do surowych danych umożliwiający analizę błędów instrumentalnych, użytkownika i próbki.
40.	Możliwość importu danych mikreologicznych (np. DLS) i łączenia ich z danymi rotacyjnymi w jednym pliku.
41.	Automatyczne prowadzenie użytkownika przez konfigurację sprzętu, parametry testu, ładowania próbki i analizę wyników.
42.	Kompatybilność z akcesoriami do testów utwardzania UV, testów adhezyjnych typu tack, testów squeeze-flow, testów procesowych oraz z geometriami jednorazowego użytku.
43.	Wymiary urządzenia maksymalnie 485 × 490 × 690 mm.
44.	Masa urządzenia maksymalnie 47 kg.
45.	Zasilanie: 100–240 V, 15 A.
46.	Stół wagowy zapewniający stabilną pracę reometru.