

**Zapytanie ofertowe z dnia 24.05.2018 r.  
prowadzone na zasadach Kodeksu Cywilnego art. 70<sup>1</sup>-70<sup>5</sup>  
na dostawę reometru do pomiaru lepkości farb proszkowych w funkcji temperatury**

**1. Nazwa i adres Zamawiającego:**

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

al. Piastów 17, 70-310 Szczecin

REGON: 320588161, NIP: 852-254-50-56

Osoba do kontaktu: dr inż. Szymon Kugler, e-mail: [szymon.kugler@zut.edu.pl](mailto:szymon.kugler@zut.edu.pl)

**2. Tryb i podstawa prawna udzielenia zamówienia**

Postępowanie o udzielenie zamówienia z dziedziny nauki prowadzone jest w trybie zapytania ofertowego przy wartości zamówienia nie przekraczającej kwoty stanowiącej równowartość 209 000 euro – na podstawie art. 4d ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2015 r., poz. 2164 z późn. zm.) oraz art. 30a – 30d ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (t.j. z Dz. U. z 2014 r., poz. 1620 z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t. j. Dz. U. 2014 poz. 121 z późn zm.).

**3. Opis przedmiotu zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa reometru do wykonywania kompleksowych badań reologicznych farb proszkowych w funkcji temperatury w celu realizacji zadań projektu badawczego pt. „Ochronne farby proszkowe z konkurencyjnych cenowo surowców pochodzenia biologicznego: synteza składników, komponowanie i ocena właściwości powłok na podłożu stalowym”. Zaoferowany sprzęt pomiarowy musi, pod rygorem odrzucenia oferty, posiadać następujące cechy i zapewniać następujące minimalne parametry pomiarowe:

1. *Zakres momentu obrotowego: limit dolny w trybie oscylacji  $\leq 11$  nN·m oraz limit dolny w ścinaniu  $\leq 21$  nN·m , limit górny  $\geq 149$  mN·m, z rozdzielczością  $\leq 0,11$  nN·m. Urządzenie musi mieć możliwość pracy w całym zakresie momentu obrotowego w jednym teście, bez konieczności przelączania.*
2. *Zakres prędkości obrotowej: 0– 300 rad/s.*
3. *Reometr musi być wyposażony w koder optyczny do pomiaru przemieszczenia z rozdzielczością  $\leq 11$  nrad.*
4. *Zakres częstotliwości: limit dolny  $\leq 1,1 \cdot 10^{-7}$  Hz, limit górny  $\geq 99$  Hz.*
5. *Zakres siły normalnej: 0,01-50 N. Pomiar i kontrola siły normalnej za pomocą równoważącego przetwornika siły normalnej.*
6. *Czułość pomiaru siły normalnej  $\leq 0,011$  N.*

7. Reometr musi być wyposażony w bezkontaktowy silnik indukcyjny kubkowy o małej masie z momentem bezwładności nie większym niż  $25 \mu\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^2$ , z łożyskiem powietrznym, wykorzystującym porowaty węgiel, chłodzony powietrzem, wyposażony w łożysko magnetyczne eliminujące szcztątkowe tarcie powietrza zapewniające możliwość przykładania momentu obrotowego w zakresie nano-N·m (podany moment bezwładności obejmuje wszystkie ruchome części silnika bez zainstalowanej geometrii).
8. Reometr musi posiadać system bezkontaktowego, indukcyjnego pomiaru temperatury kubka silnika w celu zniesienia wpływu rozszerzalności cieplnej kubka na moment siły.
9. Reometr musi posiadać elektroniczną blokadę silnika ułatwiająca usuwanie nadmiaru próbki przed pomiarem bez konieczności mechanicznej blokady łożyska.
10. Reometr musi posiadać wbudowany panel przycisków umożliwiający bezpośrednio uruchamianie następujących funkcji: podnoszenie/opuszczanie głowicy, zerowanie szczeliny, uruchamianie i zatrzymywanie eksperymentu, elektroniczną blokadę silnika, ładowanie próby z pauzą na wykończenie, elektroniczne odłączanie modułu temperaturowego - bez konieczności sterowania z komputera.
11. Elektronika sterująca musi być umieszczona w odrębnej obudowie, zapewniając eliminację wpływu zakłóceń elektromagnetycznych i mechanicznych na precyzyjne pomiary reologiczne.
12. Reometr musi być wyposażony w jednokolumnową, wykonaną w postaci pojedynczego odlewu, sztywną ramę przyrządu zapewniającą niską podatność układu na odkształcenie oraz łatwy dostęp do próbek ze wszystkich stron. Podatność reometru na odkształcenia: osiowa  $\leq 0,29 \mu\text{m}/\text{N}$  oraz podatność radialna  $\leq 0,71 \mu\text{rad}/\text{N}\cdot\text{m}$ .
13. Czas krokowej zmiany prędkości  $\leq 5 \text{ ms}$  do 99% zadanej wartości.
14. Czas krokowej zmiany odkształcenia  $\leq 15 \text{ ms}$  do 99% zadanej wartości.
15. Reometr musi automatycznie wykrywać podłączone systemy kontroli temperatury oraz geometrie pomiarowe.
16. Reometr musi mieć możliwość rozbudowy o następujące układy pomiarowe:
  - a. rotory pracujące w układzie cylindrów koncentrycznych,
  - b. rotory do geometrii płytka-płytko o średnicach przynajmniej w zakresie 4-60 mm, płytka-stożek o zakresach średnic 20-60 mm, kątach  $0,5^\circ$ ,  $1^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $4^\circ$ , pracujące w układzie Peltiera,
  - c. układ elektrycznie grzanych płytek: górnej i dolnej na zakres temperatur  $-80^\circ\text{C} + 400^\circ\text{C}$ ,
  - d. układ do badań reologii międzyfazowej w oparciu o pierścień Du Nouy, z możliwością pomiarów napięcia powierzchniowego,
  - e. kamerę zintegrowaną z oprogramowaniem do rejestracji obrazu próbki podczas eksperymentu do układów pomiarowych typu stożek-płytko oraz płytka-płytko. Obraz próbki zapisywany dla każdego punktu pomiarowego w pliku danych.
17. Reometr musi mieć możliwość regulowania szybkości przemieszczania górnej geometrii pomiarowej (podczas zerowania szczeliny, przed rozpoczęciem i po zakończeniu pomiaru). Szybkość musi być regulowana w sposób liniowy, eksponencjalny, w funkcji siły normalnej lub w ich dowolnej kombinacji.
18. Wymagane jest automatyczne ustawianie szczeliny oraz kontrola szerokości szczeliny w trakcie pomiaru.
19. Wymagane jest podłączenie reometru do komputera poprzez port Ethernet i komunikacja z komputerem za pomocą protokołu TCP/IP zapewniająca szybką transmisję danych.

20. Reometr musi umożliwiać pomiary DMTA/DMA w następujących klamrach pomiarowych: klamra do zginania 3-punktowego, klamra do rozciągania, klamra do kompresji, klamra typu „single/dual cantiliver” w celu uzyskania modułów  $E'$ ,  $E''$  oraz  $\tan \delta$ .
21. Reometr musi umożliwiać pomiary DMA w trybie skręcenia w całkowitym zanurzeniu próbki, gdzie temperatura musi być kontrolowana przez aktywny system oparty na układach typu płytka Peltiera.
22. Reometr musi umożliwiać wyznaczenie temperatury przejścia szklanego  $T_g$  na podstawie badań DMTA/DMA.
23. Reometr musi być wyposażony w system do pomiarów polimerów, składający się z:
- pieca z pracującego w zakresie: limit dolny  $\leq -160$  °C przy zastosowaniu odpowiedniego chłodzenia, limit górny  $\geq 600$  °C, szybkość grzania  $\geq 60$  °C/min; piec musi mieć możliwość wyposażenia w kamerę rejestrującą przebieg doświadczenia oraz klamry DMTA przystosowane do: 3 punktowego zginania, rozciągania filmów i włókien, klamry do kompresji; sterowanie kamery musi być zintegrowane z oprogramowaniem sterującym reometrem tak by można było dopasować punkt pomiarowy do obrazu kamery; piec musi mieć możliwość zastosowania mechanicznego systemu chłodzenia opartego na technologii kompresorów chłodzących połączonych kaskadowo w celu uzyskania chłodzenia powietrzem do temperatury poniżej lub równej  $-85$  °C;
  - geometrii pomiarowych górnych i dolnych typu płytka-płytki o średnicy 25 mm przystosowanych do pracy w piecu; geometrie muszą mieć wymienne płytki wraz pakietem 100 sztuk płytek 25 mm.
24. W zestawie oprogramowanie spełniające następujące wymagania:
- programowanie eksperymentów pomiarowych z wykorzystaniem kreatorów metod,
  - wyświetlanie rejestrowanych danych w trakcie eksperymentu,
  - opracowywanie uzyskanych wyników w trybie off-line, tzn. bez łączenia się z aparatem,
  - kompatybilne z systemem MS Windows, umożliwiające zintegrowane zbieranie danych pomiarowych, tworzenie i zapamiętywanie indywidualnych procedur pomiarowych (SOP), eksportowanie wyników i parametrów prowadzonych pomiarów do innych aplikacji np. Microsoft Word lub Excel,
  - miar w jednym punkcie przy stałym naprężeniu lub stałej prędkości ścinania w funkcji czasu oraz przy zdefiniowanym profilu temperaturowym,
  - miar siły normalnej w funkcji czasu, temperatury lub w profilu temperaturowym,
  - analiza oscylacyjna w trybie CS lub przy stałym odkształceniu. Dostępne pomiary w stałej temperaturze lub w dowolnym jej profilu. Użytkownik musi mieć możliwość zaprogramowania warunków pomiaru w każdym punkcie pomiarowym,
  - pomiary oscylacyjne przy stałej częstotliwości ze stałym naprężeniem lub odkształceniem w funkcji czasu, temperatury lub dowolnego profilu temperaturowego,
  - rejestracja i wyświetlanie w postaci graficznej i tabelarycznej szerokiej gamy parametrów pomiarowych, w tym momentu przykładanego przez motor, rzeczywistego momentu przykładanego na próbkę, wyświetlanie i rejestrację rzeczywistych frontów falowych w trybie oscylacji dla każdego punktu pomiarowego, wyświetlanie i rejestrację „surowego” (nieobrobionego) oraz skorygowanego kąta przesunięcia fazowego w eksperymentach oscylacyjnych, pozwalając na ilościową ocenę korekcji zastosowanej w pomiarze,
  - wyznaczanie momentu bezwładności układu z różnymi geometriami pomiarowymi,

- k. wyświetlanie krzywych z różnych eksperymentów na jednym wykresie,
  - l. szerokie możliwości analizy danych przy wykorzystaniu różnych modeli reologicznych,
  - m. wyznaczanie granicy plastyczności (punktu płynięcia), wyznaczanie lepkości przy zerowym ścinaniu, oznaczanie masy cząsteczkowej, analiza tiksotropii,
  - n. transformacje Coxa –Merxa, TTS,
  - o. moduł do superpozycji czasowo-temperaturowej zintegrowany w oprogramowaniu,
  - p. wbudowany generator raportów umożliwiający tworzenie szablonów użytkownika i generowanie raportów zgodnych z formatem MS Word,
  - q. możliwość tworzenia automatycznych procedur pomiarowych pozwalających w pełni zautomatyzować pomiar dowolnej próbki,
  - r. możliwość instalowania oprogramowania do analizy danych w pełnej wersji na dowolnej ilości komputerów bez dodatkowych opłat,
  - s. możliwość przenoszenia plików z danymi roboczymi między stacjami roboczymi bez konieczności eksportu z bazy danych,
  - t. możliwość analizy innych rodzajów danych z analiz materiałowych jak DMA, DSC, TGA z wyznaczaniem zmiany masy, temperatury przejścia szklistego, temperatury i entalpii przemiany fazowej.
25. Wymagana gwarancja nie krótsza niż 12 miesięcy.
26. Wymagane jest by serwis dostawcy posiadał autoryzacje serwisu producenta urządzenia.

### **3.1. Inne wymagania**

- Wszystkie dostarczone elementy muszą być fabrycznie nowe i sprawne,
- Uruchomienie sprzętu - w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego,
- Przeprowadzenie instruktażu użytkownika reometru.

### **4. Termin i miejsce wykonania zamówienia**

- 1) **Wymagany termin realizacji zamówienia:** maksymalnie **6 tygodni** od dnia podpisania umowy.
- 2) **Miejsce wykonania zamówienia:** Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Pułaskiego 10, 70-322 Szczecin

### **5. Opis sposobu obliczenia ceny (wynagrodzenie Wykonawcy)**

**Cenę oferty** - należy skalkulować jako kwotę stanowiącą całkowity wydatek ponoszony przez zamawiającego z tytułu wykonania niniejszego zamówienia zgodnie z wymogami opisanymi w pkt. 3. W cenie oferty uwzględnić należy wszelkie należności. Cena oferty jest ceną, o której mowa w art. 3 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 5 lipca 2001 r. o cenach (z późn. zm.).

### **6. Warunki płatności**

Przelew na rachunek bankowy na podstawie faktury wystawionej w terminie 14 dni od daty ukończenia wykonania instalacji z rezultatem pozytywnym, potwierdzonej protokołem zdawczo-odbiorczym.

### **7. Kryteria oceny ofert (1% oznacza 1 punkt)**

Ocenie, o której mowa w niniejszym dziale podlegać będą oferty Wykonawców, którzy złożyli oferty zgodnie z treścią zapytania ofertowego w rozumieniu art. 70<sup>1</sup> § 4 Kodeksu Cywilnego:

- **Cena urzędzenia** ma wagę 90%=90pkt., co oznacza, że oferta z najniższą ceną uzyskuje 90 pkt, a pozostałe analizowane oferty uzyskują odpowiednio niższą liczbę punktów, równą 90 razy 'iloraz ceny oferty najtańszej i ceny oferty analizowanej'.

- **Parametry techniczne** -Waga 10%=10 pkt., punktacja będzie przydzielona do oferty ocenianej, w wytypowanych parametrach w podpunktach 1, 3, 4, 6 i 12 „Opisu przedmiotu zamówienia”, odpowiednio do wartości wskazywanych znakiem  $\leq$  lub  $\geq$ . Oferta o największej liczbie korzystnych przekroczeń uzyskuje 10 pkt, a oferty o niższej liczbie korzystnych przekroczeń uzyskują wprost proporcjonalnie niższą liczbę punktów.

### **8. Informacje dotyczące przygotowania i złożenia oferty**

Ofertę może złożyć autoryzowany sprzedawca reometru firmy, która posiada udokumentowane doświadczenie w zakresie produkcji reometrów, co wykaże w treści oferty.

Oferta powinna zawierać:

- a) Dane teled adresowe firmy - numer NIP , REGON firmy itp.
- b) Wskazanie osoby do kontaktu w sprawie oferty (numer telefonu i e-mail).
- c) Proponowaną cenę netto oraz brutto za realizację dostawy.
- d) Szczegółowy opis oferowanego sprzętu.
- e) Termin realizacji zamówienia.

Oferta spełniająca powyższe wymogi powinna być skutecznie przesłana za pośrednictwem poczty elektronicznej na adres: [szymon.kugler@zut.edu.pl](mailto:szymon.kugler@zut.edu.pl) do dnia **04.06.2018 r., godz. 12.00**, lub doręczona w formie drukowanej w tym terminie do Sekretariatu Zakładu Technologii Materiałów Polimerowych ZUT, 70-322 Szczecin, ul. Pułaskiego 10, pok. 30.

Otwarcie ofert nastąpi dniu **04.06.2018 r. o godz. 12:30** w Budyńku Jednostek Międzywydziałowych Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie al. Piastów 48, pok. 43

**9. Zgodnie z art., 70<sup>1</sup> § 3 Kodeksu Cywilnego zastrzega się, że otrzymanie w wyniku niniejszego zapytania „oferty cenowej” nie jest równoznaczne ze złożeniem zamówienia przez ZUT w Szczecinie i nie łączy się z koniecznością zawarcia przez niego umowy.**

*Szczecin, dnia 24.05.2018 r.*

Kierownik Projektu Badawczego

dr inż. Szymon Kugler