

ZAŁĄCZNIK NR 1/2 DO SWZ

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**CZĘŚĆ NR 2**

**1. Przedmiot zamówienia.**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa 1 sztuki układu do pomiaru rozkładu wielkości cząstek aerozolu atmosferycznego.

Na przedmiot zamówienia składają się:

- 1) dostawa 1 sztuki skaningowego spektrometru do pomiaru wielkości cząstek submikronowych
- 2) dostawa 1 sztuki kondensacyjnego licznika cząstek
- 3) dostawa 1 kompletu dwukanałowego (dla sub- oraz supermikronowej frakcji aerozolu) systemu poboru próby wraz z osuszaczami (w ilości niezbędnej do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania urządzenia).

Zamówienie realizowane będzie w ramach projektu „Actris – Infrastruktura do badania aerozoli, chmur oraz gazów śladowych” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020, Priorytet IV: Zwiększenie potencjału naukowo- badawczego, działanie 4.2: Rozwój nowoczesnej infrastruktury badawczej sektora nauki nr POIR.04.02.00-00-D019/20-00.

**2. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia.**

Urządzenia wchodzące w zakres dostawy muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, wolne od jakichkolwiek wad fizycznych i prawnych oraz roszczeń osób trzecich, wyprodukowane nie wcześniej niż 1 stycznia 2021 roku.

Wykonawca dostarczy 1 szt. spektrometru połączonego z jednym kondensacyjnym licznikiem cząstek wraz z oprogramowaniem do obsługi urządzeń oraz 1 kpl systemu poboru próby pod adres Zamawiającego: Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, ul. Chłopska 1, 47-400 Racibórz.

Oprogramowanie do obsługi urządzeń powinno być dostarczone wraz ze stosownymi, oryginalnymi atrybutami legalności. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu bezterminową licencję na zainstalowane oprogramowanie oraz przekaze dokumenty potwierdzające jej udzielenie. Przez bezterminową licencję Zamawiający rozumie licencję, zapewniającą okres użytkowania oprogramowania nie krótszy niż 20 lat.

Koszty transportu urządzeń pozostaną po stronie Wykonawcy.

**Wymagania dotyczące spektrometru submikronowego sprzężonego z kondensacyjnym licznikiem cząstek (CPC):**

- 1) posiadanie niezależnej kalibracji przez centrum kalibracyjne akceptowane przez infrastrukturę badawczą ACTRIS, np. światowe centrum kalibracyjne (WCCAP - World Calibration Center for Aerosol Physics, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, Niemcy lub PACC - Prague Aerosol Calibration Center, Rozvojová 1, 165 02, Praga

- 6, Czechy). Certyfikat kalibracji Wykonawca będzie zobowiązany dostarczyć wraz z przedmiotem umowy.
- 2) zdolność do pomiarów w trybie ciągłym.
- 3) konstrukcja bazująca na klasyfikatorze elektrostatycznym (kolumnie DMA) oraz neutralizatorze radioaktywnym:
- Kolumna DMA musi mieć kształt cylindryczny
  - Przepływ próbki wewnątrz DMA musi być laminarny, potwierdzeniem przepływu laminarnego jest brak zliczeń aerozolu (CPC mierzy koncentrację mniejszą niż  $0,01 \text{ cm}^{-3}$  przez 10 sekund lub dłużej) przy wyłączonym wysokim napięciu na kolumnie DMA,
  - urządzenie musi monitorować temperaturę i wilgotność względną zarówno przepływu próbki jak i przepływu osłonowego (*sheath flow*), dodatkowo wymagany jest pomiar ciśnienia atmosferycznego na wlocie próbki lub w przepływie osłonowym (*sheath flow*),
  - przepływ osłonowy (*sheath flow*) w kolumnie DMA musi odbywać się w obiegu zamkniętym wyposażonym w osuszacz i filtr HEPA, wilgotność względna powietrza w tym przepływie powinna wynosić poniżej 40%,
  - możliwość niezależnego pomiaru wysokiego napięcia na kolumnie DMA
  - neutralizator radioaktywny musi spełniać następujące wymagania:
    - źródło promieniowania beta
    - dopuszcza się źródła na bazie niklu lub kryptonu
    - radioaktywność źródła nie mniejsza niż 95MBq
    - pojemnik ołowiany na źródło instalowany wewnątrz spektrometru
- 4) zakres pomiarowy DMA nie węższy niż 10nm – 800nm, 64 równo rozłożonych przedziałów na dekadę,
- 5) możliwość zmiany czasu pełnego skanu w zakresie 1-10 minut
- 6) przepływ powietrza próbki musi wynosić 1l/minutę z dokładnością nie mniejszą niż 5% względem pomiaru przy użyciu przepływomierza referencyjnego
- 7) Wymagania dotyczące kondensacyjnego licznika cząstek (CPC):
- płyn roboczy – n-butanol
  - możliwość monitorowania jakości butanolu, np. przez pomiar wysokości sygnału,
  - zakres wielkości aerozolu nie węższy niż 10nm -  $3\mu\text{m}$
  - pomiar dla koncentracji w przedziale 0 – 100000 cząstek/ $\text{cm}^3$  z niepewnością nie większą niż 5%
  - średnia ilość fałszywych zliczeń tła  $<0,001$  cząstek/ $\text{cm}^3$  w ciągu 12 godzin
  - przepływ powietrza próbki 1l/minutę
  - nie dopuszcza się rozdzielania przepływu powietrza próbki wewnątrz urządzenia
  - stały monitoring maksymalnej wartości zliczenia – alarm zbyt wysokiej wartości
  - pierwotna częstotliwość próbkowania nie mniejsza niż 50Hz przy czym raportowane wartości muszą być uśrednione w przedziale jednej minuty
  - następujące parametry muszą rejestrowane w odstępach jednominutowych:
    - data i godzina każdego pomiaru, wymagana jest zewnętrzna synchronizacja wewnętrznego zegara CPC,
    - natężenie przepływu wewnątrz urządzenia,
    - surowe stężenie próbki (bez zastosowanych korekt),
    - flagi ostrzeżeń i błędów przyrządu,
- 8) automatyczne raportowanie do bazy danych EBAS, dane poziomów jakości ACTRIS 0, 1 i 2,
- 9) automatyczne wznowianie pomiarów po utracie i odzyskaniu zasilania
- 10) możliwość obsługi zdalnej

- 11) możliwość odczytu surowych, nieobrobionych danych
- 12) korekcja danych na straty związane z dyfuzją
- 13) zapisywane dane muszą zawierać, to jest wszystkie te parametry muszą być mierzone przez urządzenie:
  - skorygowany rozkład wielkości aerozoli submikronowych;
  - data i czas;
  - temperatura powietrza dla próbki;
  - temperatura wewnątrz obudowy urządzenia;
  - wilgotność powietrza dla próbki;
  - ciśnienie powietrza dla próbki;
  - przepływ dla powietrza próbki.

#### **Wymagania dotyczące układu poboru i osuszania próby:**

- 1) osuszanie powietrza próbki
  - osuszacze bazujące na membranie półprzepuszczalnej, działającej na zasadzie różnicy ciśnień parcjalnych pary wodnej;
  - osuszacze zdolne do pracy w trybie ciągłym - nie dopuszcza się osuszania powietrza dla membrany przy użyciu żeli krzemionkowych lub zamienników;
  - osuszacze jednorurowe;
  - układ zdolny do osuszenia powietrza poniżej 40% wilgotności względnej przy zewnętrznej temperaturze punktu rosy do 25°C, wewnętrznej temperaturze w kontenerze pomiarowym 22°C i przepływie 4l/minutę;
  - nie dopuszcza się ogrzewania powietrza próbki na żadnym etapie osuszania.
- 2) pobór próby;
  - układ musi składać się z dwóch osobnych i niezależnych torów poboru próby, jednego dla aerozoli submikronowych, a drugiego dla aerozoli supermikronowych;
  - każdy z torów poboru próby musi być skonstruowany tak aby nie zaburzać rozkładu wielkości aerozoli, to jest zachowywać rozkład od najdrobniejszych cząstek;
  - układ musi usuwać opad atmosferyczny oraz kropelki mgły z powietrza próbki;
  - czerpnie z odcięciem aerodynamicznym cząstek aerozolu powyżej 10µm (średnica aerodynamiczna);
  - system próbkowania musi pobierać dużo większe (minimum 4 razy) natężenie przepływu powietrza niż jest to wymagane przez przyrządy do pomiaru cząstek. Celem tego większego przepływu pierwotnego jest zmniejszenie strat cząstek w wyniku dyfuzji;
  - część przepływu, która trafi do przyrządu(ów) – musi być pobierany izoosiowo (tj. w sposób wyśrodkowany) od przepływu pierwotnego
  - liczba Raynolda dla powietrza próbki poruszającego się w układzie poboru próby nie może przekraczać wartości 2000 – przepływ laminarny w celu zmniejszenia strat związanych z turbulencją;
  - Wykonawca musi określić i przedstawić straty dyfuzyjne cząstek w systemie próbkowania w celu korekcji pomiarów o te straty,
  - system poboru próby musi być wykonany z materiału przewodzącego i odpornego na korozję, musi mieć gładką powierzchnię i być uziemiony elektrycznie;
  - do podłączenia układu poboru próby do spektrometru dopuszcza się użycie przewodzącego przewodu elastycznego, ale długość takiego przewodu musi być krótka (tj. <50 cm)
  - tor submikronowy musi być wyposażony w aerodynamiczny separator odcinający aerozole powyżej 2,5µm (średnica aerodynamiczna).

- tor submikronowy musi zawierać czterotorowy izokinetyczny rozdzielacz przepływu zainstalowany poniżej układu osuszania, zapewniający Zamawiającemu możliwość rozbudowy o:
- dodatkowe instrumenty pomiarowe o przepływie powietrza próbki do 1l/minutę dla każdego z urządzeń.

### **3. Lokalizacja zestawu.**

Zestaw pomiarowy złożony ze spektrometru, licznika cząstek oraz układu poboru próby musi posiadać możliwość instalacji w kontenerze pomiarowym:

- Wykonawca dostarczy przepust dachowy dla układu poboru próby – grubość dachu kontenera pomiarowego 8 cm;
- instalacji przepustu w ramach prac montażowych dokona Zamawiający/dostawca kontenera w obecności Wykonawcy;
- Wykonawca zostanie poinformowany o terminie instalacji;
- instrument ma zostać zamontowany pod poborem próby/osuszaczem;
- pobór próby/osuszacz ustawione w osi pionowej (pobór próby sponad dachu kontenera);
- odległość między blatem roboczym (miejscem instalacji spektrometru) a dachem – od 160 do 190 cm.

### **4. Gwarancja.**

Wykonawca udzieli na przedmiotu zamówienia co najmniej 12 miesięcznej gwarancji liczonej od daty podpisania protokołu odbioru przedmiotu zamówienia.

Warunki gwarancji:

- 1) Wszelkie koszty związane z realizacją gwarancji ponosi Wykonawca (koszty dojazdu, transportu, robocizna i części zamienne);
- 2) Naprawa gwarancyjna (serwis) w miejscu zainstalowania;
- 3) Faktyczną datę naprawy gwarancyjnej Wykonawca poświadcza w karcie gwarancyjnej;
- 4) Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń zestawu wynikających z użytkowania niezgodnego z zaleceniami producenta;
- 5) Wykonawca zapewni realizację świadczeń gwarancyjnych przez autoryzowany przez producenta serwis gwarancyjny;
- 6) Przywrócenie pełnej sprawności technicznej zestawu musi nastąpić najpóźniej w ciągu 60 dni od momentu udokumentowanego zgłoszenia wady (pocztą e-mail);
- 7) W okresie gwarancji pełna nieodpłatna obsługa serwisowa, zgodnie z zaleceniami producenta, z nieodpłatnym wykorzystaniem części zamiennych Wykonawcy.

Wraz z przedmiotem zamówienia Wykonawca musi dostarczyć pełną dokumentację techniczną, instrukcje obsługi oraz karty gwarancyjne elementów przedmiotu zamówienia. Dokumentacja techniczna oraz instrukcje obsługi muszą być dostarczone w języku polskim i/lub angielskim.