

ZP/UR/ 104 /2014

Załącznik nr 2 do SIWZ

## **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **Zadanie 1 pn:**

**Dostawa urządzenia do badań nieniszczących metodą magnetycznej pamięci metalu z oprogramowaniem i wyposażeniem.**

#### **Opis przedmiotu zamówienia:**

Dostarczenie, instalacja, bezpłatne szkolenie w zakresie obsługi i uruchomienie fabrycznie nowego urządzenia do badań nieniszczących metodą magnetycznej pamięci metalu z oprogramowaniem i wyposażeniem spełniającego kryteria ogólne oraz szczegółowe:

### **OPIS PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW**

#### **1. Parametry i funkcje urządzenia:**

- możliwość jednoczesnego pomiaru do 32 składowych pola magnetycznego.
- zasilanie akumulatorowe
- zakres pomiarowy pola magnetycznego:  $H_p$ : od - 2000 A/m do +200 A/m.
- zakres błędów mierzonego pola magnetycznego nie przekraczający 6%.
- zakres błędów pomiarów odległości nie przekracza 5%.
- wymagalny minimalny krok pomiarowy: 1 mm.
- prędkość pomiaru przy kroku 1 mm co najmniej 0,1 m/s.
- zakres temperaturowy pracy czujników:  $-15^{\circ}\text{C}$  do  $+ 60^{\circ}\text{C}$  lub szerszym.

#### **2. Parametry czujników do pomiaru pola magnetycznego:**

- wymagana dostawa czujnika (co najmniej 8 kanałów pomiarowych) w postaci wózka pomiarowego posiadającego rejestrator drogi, mającego możliwości skanowania i kontroli rurociągów, zbiorników, wirników, połączeń spawanych.
- wymagana dostawa czujnika (co najmniej 4 kanały pomiarowe) posiadającego rejestrator drogi do kontroli obiektów małogabarytowych.
- wymagana dostawa czujnika (co najmniej 4 kanały pomiarowe) do kontroli kontaktowej bez rejestracji drogi.

#### **3. Parametry oprogramowania:**

- oprogramowanie do obróbki danych pomiarowych musi mieć możliwość współpracy z systemem operacyjnym posiadanym przez Zamawiającego.
- wymagana pełna kompatybilność ze sprzętem pomiarowym.

- możliwość obróbki danych pomiarowych zarejestrowanych na dostarczonym urządzeniu.
- wymagana opcja do obróbki otrzymanych danych zarejestrowanych na dostarczonym urządzeniu.
- możliwość konwertowania danych do pliku txt.
- wymagana opcja przedstawienia wyników na wykresie 2D, 3D oraz warstwie.

#### **Dodatkowe wymagania:**

1. Wykonawca dostarczy zestaw komputerowy o parametrach dostosowanych do potrzeb maszyny.
2. Wykonawca dostarczy stół laboratoryjny do pracy na siedząco, o wym. 1700 mm (długość) x 700 mm (głębokość) x 900 mm (wysokość). Konstrukcja stołu oparta będzie na wzmocnionym i stabilnym stelażu wykonanym ze stalowego profilu zamkniętego o przekroju 30 x 30 mm, malowanego proszkowo farbą epoksydową, do którego zamocowane zostaną plastyczne elastomery (powodujące tłumienie drgań) i na których umieszczona zostanie płyta wagowa (po stronie lewej stołu) o wymiarach minimum 500x500 mm i ciężarze minimum 20 kg. Dodatkowo stelaż będzie posiadał system poziomowania w zakresie co najmniej 0÷40 mm. Błat i obudowa stołu zostaną wykonane z płyty laminowanej, po jego prawej stronie stół posiadał będzie zabudowaną szafkę o szerokości min. 600 mm z trzema szufladami i zamkiem. *Przykładowe zdjęcie poniżej:*



***Powyższe wymagania spełnia np. stół wagowy LabDud***

Wraz ze stołem laboratoryjnym zostanie dostarczony fotel obrotowy o wyróżniającej, nowoczesnej stylistyce oraz trwałej konstrukcji. Oparcie fotela tapicerowane skórą w kolorze beżowym powinno być ergonomicznie wyprofilowane, zbliżone do profilu kręgosłupa, wyposażone w regulowane podparcie odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Obszerne, szerokie siedzisko, z możliwością regulacji wysokości, również tapicerowane skórą w kolorze beżowym zapewni odpowiedni komfort użytkowania. Fotel będzie posiadał możliwość regulacji wysokości siedziska, kąta nachylenia siedziska/ oparcia i wysuwu siedziska. **Podstawa** pięcioramienna, aluminiowa w kolorze chrom. Podłokietniki regulowane góra dół z nakładką obrotową. Zagłówek wykonany z tworzywa, regulowany, siatkowy.

***Przykładowe zdjęcie poniżej:***



***Powyższe wymagania spełnia np. fotel ACTION.***

Wykonawca dostarczy także szafę laboratoryjną będącą integralną częścią urządzenia do przechowywania akcesoriów, próbek i materiałów eksploatacyjnych. Wymiary: co najmniej 900 mm (długość) x 600 mm (głębokość) x 1900 mm (wysokość). Szafa laminowana, pełna, dwudrzwiowa będzie wyposażona w zamek.

***Przykładowe zdjęcie poniżej:***



***Powyższe wymagania spełnia np. szafa laboratoryjna***

***LabDud***

3. Dostawca przeprowadzi instalację oraz bezpłatne szkolenie z obsługi oferowanego zestawu pomiarowego w ramach dostawy w siedzibie Zamawiającego.
4. Gwarancja na urządzenie co najmniej: 12 miesięcy.
5. Dostawca zapewnia dostępność części zamiennych i szybko zużywających się w okresie minimum 10 lat od daty odbioru końcowego.
6. Zamawiający wymaga aby cały sprzęt był fabrycznie nowy.
7. Oferta musi być jednoznaczna i kompleksowa, tj. obejmować cały asortyment przedmiotu zamówienia.

## Zadanie 2 pn:

**Dostawa i instalacja kamery do ultraszybkich zdjęć oraz kamery termowizyjnej z oprogramowaniem i wyposażeniem.**

### Opis przedmiotu zamówienia:

Dostawa, instalacja, nieodpłatne szkolenie w zakresie obsługi i uruchomienie fabrycznie nowej kamery do ultraszybkich zdjęć z oprogramowaniem i wyposażeniem oraz kamery termowizyjnej z oprogramowaniem i wyposażeniem, spełniających kryteria ogólne oraz szczegółowe:

#### A. Kamera do ultraszybkich zdjęć z oprogramowaniem i wyposażeniem:

##### 1. Parametry:

- Panoramiczny sensor CMOS o rozdzielczości co najmniej 1280 x 800 pikseli z możliwością rejestracji co najmniej 7 500 obrazów w ciągu sekundy przy niniejszej rozdzielczości.
- Parametry sensora:
  - Zakres dynamiki: co najmniej 57 dB.
  - Głębokość studni potencjału: min. 23000e.
  - Szum odczytu: nie większy niż 30e.
  - Głębina bitowa: co najmniej 12-bit.
- Kamera monochromatyczna o czułości świetlnej, mierzonej wg normy ISO 12232 przy zastosowaniu metody SAT i oświetlenia żarowego, nie mniejsza niż 20000 T.
- Głębina bitowa co najmniej 12-bit.
- Maksymalna prędkość co najmniej 680 000 obrazów na sekundę, przy rozdzielczości nie mniejszej niż 128 x 8 pikseli.
- Czas ekspozycji 1  $\mu$ s lub krótszy.
- Pamięć co najmniej 32 GB.
- Automatyczna kontrola ekspozycji.
- Kamera musi zostać wyposażona w wewnętrzną, mechaniczną migawkę kalibracyjną umożliwiającą zdalne zasłonięcie sensora i przeprowadzanie kalibracji do czerni dla wybranych ustawień w zakresie rozdzielczości i czasu ekspozycji.
- Możliwość rejestracji Pre-trigger i Post-trigger.
- Możliwość zastosowania dwóch różnych czasów ekspozycji dla jednego obrazu zależnych od stopnia naświetlenia poszczególnych obszarów na rejestrowanym obiekcie.
- Komunikacja z komputerem poprzez Gigabit Ethernet.
- Podgląd i ustawianie ostrości poprzez monitor komputera lub ciągle wyjście video.
- Obsługa kodu czasowego IRIG-B.
- Mocowanie obiektywu typu F-mount.
- Musi istnieć możliwość doposażenia kamery w mocowania do obiektywów w standardach EF-mount, PL-mount i C-mount.
- Przynajmniej jeden z powyższych standardów mocowania optyki musi dawać możliwość zdalnego sterowania parametrami obiektywu, tj. ostrością i przysłoną z poziomu oprogramowania.

- Kamera wyposażona w analogowe wyjścia video: NTSC, PAL, 720p HD.
- Kamera wyposażona w cyfrowe wyjścia video: co najmniej Dual HD-SDI 4:4:4 z możliwością użycia co najmniej dwóch portów Single HD-SDI 4:2:2, z których jeden umożliwił będzie ciągły podgląd na żywo, a drugi przeglądanie zarejestrowanych sekwencji.
- Minimalny zakres temperatury otoczenia w trakcie pracy 0 – 40° C.
- Kamera wyposażona w złącze magazynu pamięci nieulotnej, które umożliwi wydłużenie czasu rejestracji sekwencji. Magazyn musi dawać możliwość zapisu danych w czasie rzeczywistym z prędkością co najmniej 750 klatek na sekundę przy maksymalnej rozdzielczości.
- Musi istnieć możliwość rozszerzenia możliwości kamery o rejestrację co najmniej 1 250 000 klatek w ciągu sekundy przy rozdzielczości nie mniejszej niż 128 x 8 pikseli oraz skrócenie czasu ekspozycji do 300 ns lub krótszego.

## **2. Oprogramowanie:**

- Kamera musi zawierać w zestawie oprogramowanie pozwalające na przeprowadzenie procesu rejestracji oraz manualną analizę ruchu w zarejestrowanych sekwencjach – możliwości pomiaru przemieszczeń, prędkości oraz przyspieszeń liniowych i kątowych.
- Do kamery musi zostać dołączone oprogramowanie, które pozwoli na automatyczne śledzenie punktów w przestrzeni 3D.
- Oprogramowanie niniejsze musi charakteryzować się następującymi parametrami minimalnymi:
  - Możliwość skorzystania z co najmniej siedmiu różnych algorytmów śledzących.
  - Śledzenie nieograniczonej liczby punktów w jednej sesji.
  - Możliwość interpolacji ścieżki punktów ukrytych.
  - Możliwość definiowania punktów wirtualnych.
  - Możliwość definiowania obszarów wykluczonych.
  - Eksport wykresów do dokumentów w formacie MS Word.
  - Import zdjęć i filmów w formatach takich jak AVI, TIFF, MPEG, JPEG, CINE.
  - Eksport danych z wynikami pomiaru do formatów takich jak ISO, ASCII, Diadem.
  - Możliwość manualnego definiowania współczynnika skali dla danej płaszczyzny pomiarowej.
  - Możliwość zdefiniowania współczynnika skali jako statycznego dla całej sekwencji, lub dynamicznego zależnego od wielkości zmiennej w czasie.
  - Możliwość definiowania układu współrzędnych.
  - Możliwość dowolnego osadzania układu współrzędnych na płaszczyźnie – położenie środka i obrót osi.
  - Możliwość prezentacji wyników w tabeli punktów przedstawiającej daną wielkość w funkcji czasu.
  - Możliwość prezentacji danych na wykresach X/Y i X/T.
  - Możliwość tworzenia wykresów obrazowych przedstawiających trajektorię ruchu obiektu.
  - Możliwość określania odległości między punktami.
  - Możliwość określania kątów między punktami.
  - Możliwość obliczania prędkości i przyspieszeń liniowych oraz kątowych.
  - Możliwość zastosowania filtracji przy pomocy filtrów CFC i FIR.

- Możliwość przeprowadzenia kalibracji obiektywu i korekcji dystorsji.
- Możliwość skorzystania z podglądu śledzonego punktu umożliwiającego kontrolę dokładności śledzenia.
- Możliwość tworzenia szablonów testów z definicją ilości punktów do śledzenia i oczekiwanych wykresów.
- Możliwość dowolnego definiowania punktu 0 na osi czasu.
- Możliwość prowadzenia pomiarów w przestrzeni 3D na podstawie widoków z dwóch kamer.
- Możliwość skorzystania z relatywnej orientacji układu współrzędnych 3D, w którym jego środek zostanie automatycznie osadzony w pozycji jednej z kamer.
- Możliwość zmiany pozycji układu współrzędnych 3D – położenia środka i orientacji osi.
- Możliwość prezentacji wyników na wykresie 3D.

### **3. Wyposażenie:**

- Wraz z kamerą musi zostać dostarczony zestaw obiektywów o następujących parametrach minimalnych:
  - co najmniej 2 szt. – ogniskowa 25mm, liczba przysłony nie większa niż f/2.
  - co najmniej 2 szt. – ogniskowa 50mm, liczba przysłony nie większa niż f/1.4.
  - co najmniej 2 szt. – ogniskowa 100mm, liczba przysłony nie większa niż f/2.
  - co najmniej 2 szt. – ogniskowa 200mm, liczba przysłony nie większa niż f/4.
  - co najmniej 1 szt. – zakres ogniskowych 24-70mm, liczba przysłony nie większa niż f/2.8.
- Do kamery musi zostać dostarczony statyw ze stabilnym systemem blokady ustawień i precyzyjnym pozycjonowaniem w przestrzeni 3D.
- Kamera musi zostać wyposażona w odporną walizkę transportową.
- Zestaw musi zawierać co najmniej 4 reflektory halogenowe:
  - 2 szt. reflektorów wyposażonych w skupiającą soczewkę Fresnela o mocy nie mniejszej niż 650W każdy.
  - 2 szt. reflektorów o mocy nie mniejszej niż 2,5kW każdy.
- Reflektory muszą zostać wyposażone w elastyczne ramiona pozycjonujące wraz z uchwytyami.
- Do kamery musi zostać dołączone oświetlenie umożliwiające podanie światła o natężeniu co najmniej 2,3 miliona lux'ów z odległości nie mniejszej niż 20 cm. Oświetlenie powinno być wyposażone w system aktywnego chłodzenia i odporną walizkę transportową.
- Zestaw musi zawierać tablicę kalibracyjną, umożliwiającą określenie dystorsji obiektywu. Tablica musi zostać wyposażona w odporną walizkę transportową.

### **B. Kamera termowizyjna z oprogramowaniem i wyposażeniem:**

Przedmiotem zamówienia jest kamera termowizyjna z detektorem chłodzonym mająca możliwość jedno- i dwupunktowej korekcji niejednorodności rejestrowanego obrazu, utrzymywanej przy zmianach czasu całkowania (zmiana czasu całkowania nie wymaga ponownej korekcji niejednorodności). Kamera musi posiadać funkcję, która zapewnia

niezależność kalibracji temperaturowej od czasu całkowania w całym zakresie pomiarowym (zmiana czasu całkowania nie wymaga rekalkibracji kamery).

## 1. Parametry:

- Typ detektora: Antymonek Indu (InSb).
- Zakres widmowy detektora: 1,5 – 5,1  $\mu\text{m}$ .
- Rozdzielczość detektora: nie mniejsza niż 640 x 512 pikseli.
- Rozmiar piksela co najmniej: 15  $\mu\text{m}$
- Czułość temperaturowa NETD: poniżej 25mK.
- Zakres pomiarowy temperatury: co najmniej od 5 do +300°C z ciągłą korekcją jednorodności.
- **Obiektywy:**
  - 50 mm liczba otworowa F/2.5;
  - kąt widzenia: 11°x8,8°;
  - pierścienie dystansowe: 12, 20 mm;
  - mocowanie: gwint M80.
- Zakres dynamiki: 14 bitów.
- Prędkość pełnej ramki 640x512 pikseli co najmniej: 60 Hz.
- Prędkość połowy ramki 320x256 pikseli co najmniej: 240 Hz.
- Prędkość pełnej ramki 160x128 pikseli co najmniej: 715 Hz.
- Chłodzenie detektora: Chłodziarka Stirlinga.
- Dokładność pomiarowa:  $\pm 1^\circ\text{C}$  lub  $\pm 1\%$ .
- **Interfejsy:**
  - Sterowanie i komunikacja: Ethernet GigE oraz Camlink.
  - Prezentacja obrazu – Cyfrowe: Camlink oraz Ethernet.
  - Synchronizacja: Wejście Trigger Input, LVTTTL.
- **Parametry środowiskowe:**
  - Temperatura pracy: -20 do +55°C.
  - Wilgotność powietrza: do 90% bez kompensacji.
  - Gniazdo montażowe pod statyw: 1/4" x 20 ".
  - Zasilanie: 12 VDC / 30W.

## 2. Oprogramowanie:

- Oprogramowanie do analizy i zapisu obrazów termowizyjnych w czasie rzeczywistym.
- Interfejs w języku polskim.
- Wbudowane funkcje pomiarowe i analizujące do szybkich i wszechstronnych analiz temperaturowych, funkcje izotermy, punktów pomiarowych, profili temperatury z linii.
- Tworzenie wykresów zmiany temperatury w czasie z wybranych punktów lub obszarów.
- Wykreślanie profili - rozkładu temperatury wzdłuż wybranej linii prostej lub łamanej.
- Korekcja parametrów obiektu takich jak: emisyjność, odległość, wilgotność względna, temperatura pozorna, temperatura atmosferyczna, własna transmisja atmosfery, transmisja i temperatura zewnętrznej optyki.
- Wszystkie narzędzia pomiarowe (punkt, linia, obszar) umożliwiają niezależne ustawienie lokalnych parametrów emisyjności, temperatury odbitej i odległości obiektu oraz możliwość obliczenia emisyjności na podstawie znanej temperatury.

- Obsługuje funkcję ”okienkowania”, czyli wyboru wielkości aktywnego obszaru detektora.
- Pozwala na zdefiniowanie kilku trybów rozpoczęcia i zakończenia rejestracji sekwencji obrazów: data i godzina lub warunkowa: po przekroczeniu wartości progowej wybranej funkcji pomiarowej np. temperatury min/max/średniej lub zmiany dystrybucji temperatury w obszarze ponad zadaną wartość.
- Posiada zaawansowane funkcje analizy sekwencji obrazów: Odejmowanie obrazów - obrazy różnicowe, uśrednianie wybranej ilości obrazów.
- Wbudowane filtry cyfrowe obrazu: DDE, górno-przepustowy, dolno-przepustowy, krawędziowy, możliwość definiowania własnych filtrów.
- Eksport sekwencji i termogramów do formatu AVI, csv , ASC, BMP.
- Obsługa interfejsów: FireWire, Camlink, Gigabit Ethernet oraz USB.

### 3. Wyposażenie:

Stanowisko do precyzyjnego pozycjonowania. Statyw ze stabilnym systemem blokady ustawień i precyzyjnym pozycjonowaniem w przestrzeni 3D.

Szafa bezpieczeństwa do przechowywania kamery termowizyjnej wraz z wyposażeniem będącym integralną częścią urządzenia.

### Dodatkowe wymagania:

1. Przenośny zestaw komputerowy (rejestrujący) o parametrach pracy dostosowanych do potrzeb kamery do ultraszybkich zdjęć oraz kamery termowizyjnej. Torba transportowa.
2. Wykonawca dostarczy 2 stoły laboratoryjne do pracy na siedząco, o wym. 1700 mm (długość) x 700 mm (głębokość) x 900 mm (wysokość). Konstrukcja stołów oparta będzie na wzmocnionym i stabilnym stelażu wykonanym ze stalowego profilu zamkniętego o przekroju 30 x 30 mm, malowanego proszkowo farbą epoksydową, do którego zamocowane zostaną plastyczne elastomery (powodujące tłumienie drgań) i na których umieszczona zostanie płyta wagowa (po stronie lewej stołu) o wymiarach minimum 500x500 mm i ciężarze minimum 20 kg. Dodatkowo stelaż będzie posiadał system poziomowania w zakresie co najmniej 0÷40 mm. Blat i obudowa stołów zostaną wykonane z płyty laminowanej, po jego prawej stronie stoły posiadały będą zabudowaną szafkę o szerokości min. 600 mm z trzema szufladami i zamkiem. **Przykładowe zdjęcie poniżej:**



**Powyższe wymagania spełnia np. stół wagowy LabDud**



Wraz ze stołem zostaną dostarczone dwa fotele obrotowe o wyróżniającej, nowoczesnej stylistyce oraz trwałej konstrukcji. Oparcie fotela tapicerowane skórą w kolorze preferowanym beżowym powinno być ergonomicznie wyprofilowane, zbliżone do profilu kręgosłupa, wyposażone w regulowane podparcie odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Obszerne, szerokie siedzisko, z możliwością regulacji wysokości, również tapicerowane skórą w kolorze preferowanym beżowym zapewni odpowiedni komfort użytkowania. Fotel będzie posiadał możliwość płynnej regulacji kąta nachylenia siedziska i oparcia. **Podstawa** pięcioramienna, aluminiowa w kolorze chrom. Podłokietniki regulowane góra dół z nakładką obrotową. Zagłówek wykonany z tworzywa, regulowany, siatkowy. **Przykładowe zdjęcie poniżej:**



**Powyższe wymagania spełnia np. fotel ACTION.**

3. Jako część zestawu Wykonawca dostarczy szafę (do przechowywania wyposażenia kamer). **Przykładowe zdjęcie poniżej:**



***Powyższe wymagania spełnia np. szafa do dużych obciążeń Jotkel.***

Wymiary: co najmniej 1050 mm (szerokość) x 630 mm (głębokość) x 1950 mm (wysokość). Szafa (o całkowitym obciążeniu co najmniej 500 kg) będzie posiadała co najmniej 3 półki z możliwością regulacji wysokości (dopuszczalne obciążenie każdej z półek: co najmniej 85 kg) oraz 3 szuflady (dopuszczalne obciążenie każdej z szuflad: co najmniej 85 kg), a także stopki regulacyjne umożliwiające poziomowanie szafki

4. Zestaw urządzeń zostanie dostarczony, zainstalowany i uruchomiony na koszt Dostawcy. Po dostawie zostanie przeprowadzone szkolenie z obsługi urządzeń. Dostawa urządzeń powinna zostać zrealizowana przez firmę, która posiada autoryzację producenta na sprzedaż i serwis sprzętu oraz zapewni odpowiednie wsparcie techniczne.

UWAGA: Szkolenie z zakresu obsługi kamery termowizyjnej oraz pomiarów musi zostać przeprowadzone przez licencjonowanego trenera w tym zakresie. Przed podpisaniem umowy Wykonawca przedstawi stosowną licencję.

5. Wymagany okres gwarancji na oferowany zestaw, co najmniej 12 miesięcy.
6. Dostawca zapewnia dostępność części zamiennych i szybko zużywających się w okresie minimum 10 lat od daty odbioru końcowego.