

ZP/UR/42/2014

Załącznik nr 2 do SIWZ

## **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **Zadanie 1 pn:**

#### ***Urządzenie do badań nieniszczących metodą ultradźwiękową z oprogramowaniem i wyposażeniem***

#### **Opis przedmiotu zamówienia:**

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

#### **OPIS PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW**

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

- Praca w trybie UT, TOFD i Phased Array.
- Konfiguracja Phased Array 16:64 (16 elementów aktywnych, max 64 elementowa głowica; możliwość rozbudowy do konfiguracji 32:128).
- Modułowa budowa – możliwość wymiany modułu na inną konfigurację ultradźwiękową.
- Klasa odporności co najmniej IP66.
- Możliwość zaprojektowania badania (ustawień) na komputerze i importu tych ustawień w urządzeniu.
- Wyjście SVGA.
- Możliwość skanowania XY i podłączenia 2 enkoderów.
- Kolorowy ekran dotykowy o przekątnej co najmniej 10,4 cala.
- Funkcja automatycznego rozpoznawania głowic Phased Array.
- Napięcie nadajnika dla głowic PA regulowane w zakresie co najmniej 40 -115 V.
- Napięcie nadajnika dla głowic TOFD regulowane w zakresie co najmniej 95 – 340 V
- Częstotliwość pracy głowic co najmniej PA 0,6 – 18 MHz
- Częstotliwość pracy głowic co najmniej TOFD i UT 0,25 – 26 MHz

##### **2. Wyposażenie i oprogramowanie:**

- Walizka transportowa.
- Urządzenie do analizy wyników badań o ekranie min 15 cali.
- Pamięć zewnętrzna, min. 16GB (karta SD) i 16GB (USB).
- 2 baterie, pozwalające na pracę min. 7 godzin.

- Ładowarka zewnętrzna do baterii.
- Oprogramowanie na komputer do tworzenia planów badania (ustawień).
- Oprogramowanie na komputer do analizy wyników badań (pełna analiza – taka jak na urządzeniu).
- Mini enkoder, do badań ręcznych z mocowaniem do głowic Phased Array.
- Skaner do systemu badań spoin techniką TOFD z kólkami magnetycznymi i enkoderem, skaner w walizce.
- Głowica Phased Array, 64 elementy, 5 MHz, wraz z klinem “twardym” (np. z materiału Rexolite) oraz klinem „wodnym”, kabel min. 2,5 metra.
- Głowica Phased Array, 16 elementów, wraz z klinem kątowym i prostym, kabel głowicy min. 2,5 metra.
- Głowice TOFD (2 sztuki), 10 MHz, przetwornik 6mm.
- Głowice TOFD (2 sztuki), 5 MHz, przetwornik 6mm.
- Głowice TOFD (2 sztuki), 10 MHz, przetwornik 3mm.
- Klin TOFD (4 sztuki) do skanerów, fala podłużna, kąt 70 stopni, obudowa ze stali nierdzewnej.
- Kable do głowic TOFD (2 sztuki), długość co najmniej 5 metrów.
- Osłona na kable o długości co najmniej 5 metrów.

**Dodatkowe wymagania:**

1. 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 plastikzne 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 Wykonawca dostarczy fotel obrotowy o wyróżniającej, nowoczesnej stylistyce oraz trwałej konstrukcji. Oparcie fotela tapicerowane w kolorze szarym (lub siatkowe), ergonomicznie wyprofilowane, zbliżone do profilu kręgosłupa z podparciem lędźwiowym (możliwość regulacji głębokości podparcia części lędźwiowej kręgosłupa). Obszerne, szerokie siedzisko (wyściełane pianką poliuretanową), tapicerowane tkaniną w kolorze szarym zapewni odpowiedni komfort użytkowania. Fotel będzie posiadał m.in. mechanizm regulacji wysokości siedziska i wysuwu siedziska. **Podstawa** pięcioramienna. Podłokietniki regulowane góra dół z nakładką obrotową i nakładką na boki.

**Przykładowe zdjęcie poniżej:**



**Powyższe wymagania spełnia np. fotel XENON**

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**

2. Dostawca przeprowadzi bezpłatną instalację oraz szkolenie z obsługi oferowanego zestawu pomiarowego w ramach dostawy w siedzibie Zamawiającego.
3. Instalacja zostanie potwierdzona poprzez obustronne podpisanie protokołu odbioru końcowego.
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:**

### ***Urządzenie 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.
- pomiar on-line z możliwością oceny na ekranie (wielkość powyżej 5 cali).
- zasilanie akumulatorowe
- zakres pomiarowy pola magnetycznego  $H_p$ : +/- 2000 A/m.
- zakres błęd mierzonych pola magnetycznego nie przekraczający 3%.
- zakres błędów pomiarów odległości nie przekracza 2%.
- 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  $+60^{\circ}\text{C}$ .

##### **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 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 posiadać będzie zabudowaną szafkę o szerokości min. 600 mm z trzema szufladami i zamkiem.

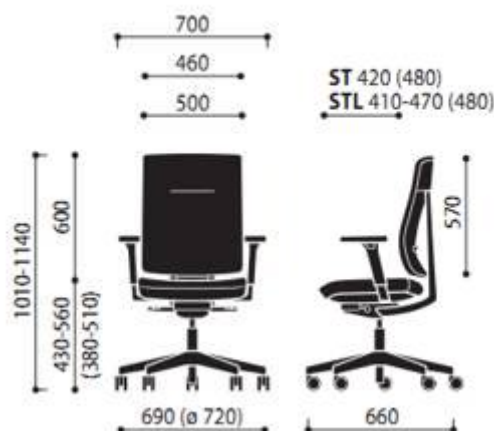
***Przykładowe zdjęcie poniżej:***



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

Wraz ze stołem Wykonawca dostarczy fotel obrotowy o wyróżniającej, nowoczesnej stylistyce oraz trwałej konstrukcji. Oparcie fotela tapicerowane w kolorze niebieskim (lub siatkowe), ergonomicznie wyprofilowane, zbliżone do profilu kręgosłupa z podparciem lędźwiowym (możliwość regulacji głębokości podparcia części lędźwiowej kręgosłupa). Obszerne, szerokie siedzisko (wyściełane pianką poliuretanową), tapicerowane tkaniną w kolorze niebieskim zapewni odpowiedni komfort użytkowania. Fotel będzie posiadał m.in. mechanizm regulacji wysokości siedziska i wysuwu siedziska. **Podstawa** pięcioramienna. Podłokietniki regulowane góra dół z nakładką obrotową i nakładką na boki.

***Przykładowe zdjęcie poniżej:***



***Powyższe wymagania spełnia np. fotel XENON NET***

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***

1. Dostawca przeprowadzi instalację oraz bezpłatne szkolenie z obsługi oferowanego zestawu pomiarowego w ramach dostawy w siedzibie Zamawiającego.
2. Instalacja zostanie potwierdzona poprzez obustronne podpisanie protokołu odbioru końcowego.
3. Gwarancja na urządzenie co najmniej: 12 miesięcy.
4. Dostawca zapewnia dostępność części zamiennych i szybko zużywających się w okresie minimum 10 lat od daty odbioru końcowego.
5. Zamawiający wymaga aby cały sprzęt był fabrycznie nowy.

6. Oferta musi by jednoznaczna i kompleksowa, tj. obejmować cały asortyment przedmiotu zamówienia.



### **Zadanie 3 pn:**

#### ***Dostawa i instalacja dwóch kamer naukowych 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: nie większa niż 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.
- Minimalny 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 ciągłe 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: Dual HD-SDI 4:4:4 z możliwością użycia jako dwa porty 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.
- Musi istnieć możliwość doposażenia kamery 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 minimalnego 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 umożliwiające 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 uchwytami.
- 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: 10, 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 pozorną, 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:

8. Przenośny zestaw komputerowy (rejestrujący) o parametrach pracy dostosowanych do potrzeb kamery do ultraszybkich zdjęć oraz kamery termowizyjnej. Torba transportowa.
9. 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 posiadać 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 Wykonawca dostarczy dwa fotele obrotowe o wyróżniającej, nowoczesnej stylistyce oraz trwałej konstrukcji. Oparcie foteli tapicerowane (lub siatkowe), ergonomicznie wyprofilowane, zbliżone do profilu kręgosłupa z podparciem lędźwiowym (możliwość regulacji głębokości podparcia części lędźwiowej kręgosłupa). Obszerne, szerokie siedzisko (wyściełane pianką poliuretanową), tapicerowane tkaniną w kolorze niebieskim (jeden fotel) i szarym (drugi fotel) zapewni odpowiedni komfort użytkowania. Fotele będą posiadały m.in. mechanizm regulacji wysokości siedziska i wysuwu siedziska. **Podstawa** pięcioramienna. Podłokietniki regulowane góra dół z nakładką obrotową i nakładką na boki.

**Przykładowe zdjęcie poniżej:**



**Powyższe wymagania spełniają np. fotele XENON**

Wykonawca dostarczy także szafę laboratoryjną będącą integralną częścią urządzeń 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**

10. 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 osobę z licencją trenera Infrared Training Center. Do oferty należy dołączyć certyfikat.

11. Instalacja zostanie potwierdzona poprzez obustronne podpisanie protokołu odbioru końcowego.
12. Wymagany okres gwarancji na oferowany zestaw, co najmniej 12 miesięcy.
13. Dostawca zapewnia dostępność części zamiennych i szybko zużywających się w okresie minimum 10 lat od daty odbioru końcowego.