## Załącznik Nr 1

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ZESTAW KAMER TERMOWIZYJNYCH W ZAKRESIE**

**ŚREDNIEJ ORAZ DŁUGIEJ PODCZERWIENI**

# Informacje ogólne:

Przedmiotem zamówienia jest dostawa zestawu kamer termowizyjnych, pracujących
w zakresie średniej tj. 1.0÷5.0 µm oraz długiej podczerwieni tj. 7.5÷14 µm. Zestaw kamer przeznaczony jest do celów naukowych.

# Charakterystyka kamery 1÷5 µm

## Specyfikacja techniczna kamery powinna spełniać niżej wymienione wymagania:

* Kamera termowizyjna z detektorem chłodzonym InSb pracującym w paśmie 1-5µm.
* Wielkość piksela co najmniej 15um.
* Liczba otworowa f/2.5.
* Czułość termiczna < 20mK.
* Wyzwalanie hardware`owe:
* Sync Input: 3,3 LVTTL.
* Sync Output: 3,3 LVTTL, 10µs.
* Czas integracji: 480ns do 687s.
* Szybkość rejestracji:

- 640x512 Pixel: co najmniej 125 Hz,

- 320x256 Pixel: co najmniej 407 Hz,

- 160x128 Pixel: co najmniej 1077 Hz,

- 16x4 (min) Pixel: co najmniej 4175 Hz.

* Wyjście video: PAL 50Hz, NTSCP 60Hz.
* Waga: nie większa niż 2,3kg. Zasilanie: 24VDC.
* Obiektyw o ogniskowej 50 mm dla pasma 1-5um.
Kalibracja temperaturowa w zakresie od +500...+3000°C.
* Obiektyw o ogniskowej 50 mm dla pasma 3-5um.
Kalibracja temperaturowa w zakresie od -20...+3000°C.
* Kalibracja temperaturowa w zakresie od +500...+3000°C z filtrem pasmowym od 2,15 ÷ 3,1 µm.
* Zawartość zestawu: kamera termowizyjna, zasilacz, przewód Ethernet, przewód USB, przewód zasilający do integracji.

## Oprogramowanie kamery 1÷5 µm powinno spełniać następujące wymagania:

* Analiza obrazów i rejestracja sekwencji termowizyjnych pozwalająca na zarządzanie wielkością obszaru odczytu z detektora.
* Możliwość 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.
* Wbudowane filtry cyfrowe obrazu: DDE, górno-przepustowy, dolno-przepustowy, krawędziowy.
* Możliwość definiowania własnych filtrów.
* Zawansowane funkcje analizy sekwencji obrazów:

- odejmowanie obrazów - obrazy różnicowe, uśrednianie wybrana ilości obrazów,

- tworzenie wykresów zmiany temperatury w czasie z wybranych punktów lub obszarów,

- wykreślanie profili – rozkładu temperatury wzdłuż wybranej linii prostej lub łamanej,

- eksport sekwencji termogramów do formatu WMV, CSV, Matlab, SAF, FITS, plik
samo-wykonywalny EXE

* Licencja bezterminowa

## Dodatkowe wyposażenie kamery 1÷5 µm:

* Statyw typu trójnóg do pomiarów w terenie z głowicą 3-kierunkową, regulacją wysokości w zakresie co najmniej 10 ÷ 180 cm, obrotową poziomica, pokrowcem.
* Komputer typu laptop o minimalnych parametrach (procesor i7, karta sieciowa GiE,
karta grafiki 2GB, RAM 16GB, dysk SSD 500 GB, system operacyjny Windows 10, monitor 15 cali)
* Okno termowizyjne min 4 cale wykonane z CaF2 (temperatura pracy do min 250 °C)
* Zestaw pierścieni dystansowych 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 cala

# Charakterystyka kamery 7,5÷14 µm

## Specyfikacja techniczna kamery powinna spełniać niżej wymienione wymagania:

* Kamera termowizyjna z detektorem mikrobolometrycznym o rozdzielczości co najmniej 640x480 pikseli.
* Czułość termiczna nie gorsza niż 30 mK przy 30°C.
* Zakres spektralny co najmniej 7,5-14µm.
* Obiektyw podstawowy o polu widzenia co najmniej 25°, pozwalający uzyskać IFOV nie większe niż 0,68 mrad. Minimalna odległość ostrzenia nie większa niż 0,25m.
* Teleobiektyw o polu widzenia co najmniej 15°, pozwalający uzyskać IFOV nie większe niż 0,41mrad
* Obiektyw szerokokątny o polu widzenia co najmniej 45°, pozwalający uzyskać IFOV nie większe niż 1,3 mrad.
* Kalibracja w zakresie pomiarowym -40 do +2000°C. Dopuszczalne trzy podzakresy.
* Prędkość rejestracji co najmniej 50 Hz dla okna 640 × 480 pikseli z możliwością zwiększenia częstotliwości rejestracji do 200 Hz dla okna 640 × 120 pikseli.
* Interfejsy komunikacyjne: Gigabit Ethernet i USB 2.0 HS. Zgodność ze standardem GenICam i GigE Vision. Obsługiwane protokoły: TCP, UDP, SNTP, RTSP, RTP, HTTP, ICMP, IGMP, ftp, SMTP, SMB (CIFS), DHCP, MDNS (Bonjour), uPnP. Co najmniej
2 wejścia i wyjścia cyfrowe optoizolowane 10-30VDC.
* Masa kamery nie większa niż 1 kg. Zasilanie 12VDC.
* Zawartość zestawu: kamera termowizyjna, zasilacz, przewód Ethernet, przewód USB, przewód zasilający do integracji.

## Oprogramowanie kamery 7,5÷14 µm powinno spełniać następujące wymagania:

* Analiza obrazów i rejestracja sekwencji termowizyjnych pozwalająca na zarządzanie wielkością obszaru odczytu z detektora.
* Możliwość 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.
* Wbudowane filtry cyfrowe obrazu: DDE, górno-przepustowy, dolno-przepustowy, krawędziowy.
* Możliwość definiowania własnych filtrów.
* Zawansowane funkcje analizy sekwencji obrazów:

- odejmowanie obrazów - obrazy różnicowe, uśrednianie wybrana ilości obrazów,

- tworzenie wykresów zmiany temperatury w czasie z wybranych punktów lub obszarów,

- wykreślanie profili – rozkładu temperatury wzdłuż wybranej linii prostej lub łamanej,

- eksport sekwencji termogramów do formatu WMV, CSV, Matlab, SAF, FITS, plik
samo-wykonywalny EXE

* Licencja bezterminowa

## Dodatkowe wyposażenie kamery 7,5÷14 µm:

* Statyw typu trójnóg do pomiarów w terenie z głowicą 3-kierunkową, regulacją wysokości w zakresie co najmniej 10 ÷ 180 cm, obrotową poziomica, pokrowcem.
* Komputer typu laptop o minimalnych parametrach (procesor i7, karta sieciowa GiE,
karta grafiki 2GB, RAM 16GB, dysk SSD 500 GB, system operacyjny Windows 10, monitor 15 cali)
* Okno termowizyjne min 4 cale wykonane z CaF2 (temperatura pracy do min 250 °C)

# Wymagania formalne dla dostawy

Urządzenie powinno być dostarczone, uruchomione przez Wykonawcę
w siedzibie WITU w Zielonce. Wymagane jest również przeprowadzenie instruktażu z obsługi urządzenia dla maksymalnie 5 pracowników Zamawiającego. Gwarancja na urządzenie 24 miesiące. Z urządzeniem należy dostarczyć następujące dokumenty:

* Deklarację zgodności CE
* Instrukcję obsługi w języku polskim