



## Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest **dostawa materiałów wykorzystywanych do prowadzenia prac B+R** w ramach projektu „Ewaluacja rozwiązań technologii Internet of Things i AI w kontekście monitorowania zanieczyszczeń środowiska” dofinansowanego w ramach *programu grantowego na prace B+R jednostek naukowych, nabór IV, nr konkursu: 1/2024 – w projekcie pt. „Podkarpackie Centrum Innowacji 2029”* realizowanym w ramach Programu Regionalnego Fundusze Europejskie dla Podkarpacia 2021-2027, Priorytet: FEPK.01 Konkurencyjna i Cyfrowa Gospodarka, Działanie FEPK.01.01 Badania i rozwój, Typ projektu: Budowa potencjału ośrodków innowacji Podkarpackie Centrum Innowacji.

Zamawiający: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów.

### 1. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

W przypadkach, gdy Zamawiający posługuje się w opisie przedmiotu zamówienia nazwami programów, produktów, urządzeń dopuszcza się użycie przedmiotu równoważnego, który spełni minimalne standardy jakościowe, parametry techniczne, standardy bezpieczeństwa, warunki docelowego przeznaczenia, oraz funkcji i walorów użytkowych produktu wskazanego z nazwy. Nazwy handlowe programów, produktów użyte w opisie przedmiotu zamówienia powinny być traktowane jedynie jako definicje standardu, jakiego wymaga Zamawiający.

#### Część 1: Mikrokontroler

##### **Zestaw zawiera:**

- mikrokontroler moduł z developboard:
  - CPU: ARM Cortex A57, cztery rdzenie, 1,43 GHz lub równoważny
  - GPU: Nvidia Maxwell, 128 rdzeni CUDA lub równoważny
  - Pamięć RAM: 8 GB LPDDR 64-bit, 1600 MHz, 25,6 GB/s
  - Pamięć wewnętrzna: 16 GB eMMC 5,1
  - Napięcie wejściowe: 5 V
  - Kodowanie wideo do: 250 MP/s (1x 4k @ 30 (HEVC), 2x 1080p @ 60 (HEVC), 4x 1080p @ 30 (HEVC), 4x 720p @ 30 (HEVC), 9x 720p @ 60 (HEVC))
  - Dekodowanie wideo: 500 MP/s (1x 4k @ 60 (HEVC), 2x 4k @ 30 (HEVC), 4x 1080p @ 60 (HEVC), 8x 1080p @ 30 (HEVC), 9x 720p @ 60 (HEVC))
  - Obsługa kamer: 12 linii (3x4 lub 4x2) MIPI CSI-2 D-PHY 1.1 (1,5 Gb/s na parę)
  - Komunikacja: Gigabit Ethernet, M.2 E Key 260 styków
  - Wyświetlacz: HDMI 2.0 i eDP 1.4
  - USB: 4x USB 3.0, USB 2.0 Micro B
  - Inne: GPIO, I2C, I2S, SPI, UART
- moduł tensorflow instalowany poprzez USB lub PCIeExpress:
  - Akcelerator: Edge TPU ML - zoptymalizowany dla modeli TensorFlow Lite lub równoważny
  - Procesor: ARM Cortex M0+ 32-bit lub równoważny
  - taktowanie: do 32 MHz



- pamięć Flash z ECC: 16 kB
- pamięć RAM: 2 kB
- Złącza:
- USB 3.1 oraz przewód SuperSpeed, prędkość transferu 5 GB/s
- dołączony przewód USB typu C - USB A

**Ilość zestawów: 4 zestawy**

#### Część 2: Moduł stacji naziemnej

**Zestaw zawiera:**

- Stacja z przyciskami i joystickami pozwalająca na podłączenie mikrokontrolera wraz z modułem TensorFlow.
  - 3 joysticki 2-osiowe analogowe,
  - 5 przycisków 2 bistabilne, 3 monostabilne,
  - akumulator zabudowany wewnątrz napięcie 25V pojemność 6Ah,
  - zasilanie z balanserem oraz modułem ładowania,
  - wyjście zewnętrzne USB 2.0,
  - możliwość wymiennego montażu komputera typu tablet microsoft Surface 12,3cala,
  - wyświetlacz stanu baterii,
  - wyjścia ze stacji: USB 4x, Ethernet 2x, HDMI,
  - wyjście eDPI do ekranu LCD,
  - obsługa ekranu LED,LCD, o wielkości od 10-13cala,
  - gniazdo na Moduł SoM Nvidia jetson,
  - moduł RFD 868MHz z antenami (pałeczkami),
  - moduł transmisji danych i obrazu BL-M8812EU2 z zestawem anten 5,8GHz,
  - zasilanie płyty do 30V,
  - przetwornica 2x9A,
  - port M.2 z modułem LTE Qualcomm,
  - port karty SD oraz karty SIM,

**Ilość zestawów: 1 zestaw**

#### Część 3: Wyświetlacz

**Parametry:**

- wyświetlacz o przekątnej 12-14cali.
- zastosowanie: wizualizacja danych zbieranych przez system monitorowania jakości powietrza,
- podłączenie eDP 30pin,
- jasność 1200-1600cd/m2,
- rozdzielczość: 1920(RGB)x1080,
- grubość wyświetlacza: 2-3mm,
- podświetlenie sterowane poprzez eDPI,
- ramka 2mm,
- podłączenie eDP: przewód, cross-owy, minimum 250mm.

**Ilość: 1**



#### Część 4: Mikrokomputer

##### **Parametry:**

- mikrokomputer do sterowania dronem - wykonana płyta PCB z możliwością instalacji modułów:
  - gniazdo na Moduł SoM Nvidia jetson,
  - gniazdo wraz z modułem Pixhawk orange lub black,
  - moduł RFD 868MHz z antenami (pałeczkami),
  - moduł transmisji danych i obrazu BL-M8812EU2 z zestawem anten 5,8GHz,
  - zasilanie płyty do 60V,
  - wyjścia na silniki BLDC jako 8 portów PWM,
  - przetwornica 2x9A,
  - 2 porty USB 2.0 z możliwością konfiguracji (podłączenie np. 2 przetworników rejestracji obrazu),
  - port M.2 z modułem LTE Qualcomm,
  - port karty SD oraz karty,
  - płyta wykonana z 6 warstwowej płyty PCB,
  - konfigurowalne porty wyjścia: PWM, GPIO, UART, CAN,
  - płyta uruchomiona i przetestowana - dostawca przedstawia testy z pomiarów głównych napięć.

**Ilość: 3**

#### Część 5: Moduły wizyjne

##### **Moduł 1 Parametry:**

- rozdzielczość: 640x500px,
- wyjście HDMI,
- możliwość sterowania parametrami sygnałami PWM minimum 5,
- wejście UART do podłączenia GPS,
- zapis na kartę SD,
- napięcie wejściowe: 9-30V,
- średnia moc pobierana przez moduł: 19W,

**Ilość: 1**

##### **Moduł 2**

##### **Parametry:**

- minimalne wymagane kanały zbierania danych: blue, green, red, rededge, NIR,
- szerokość pasma 20nm,
- zasilanie zewnętrzne: 4.9 - 25.2 V,
- minimalna rozdzielczość na każdy kanał 3.2MP,
- pole widzenia: 48° x 37°,
- szybkość zdjęć: 1 zdjęcie na sekundę,
- rozdzielczość przetwornika 12-bit w RAW,
- rejestracja zdjęć na pendrive maksymalnie 128GB,
- moduł do zabudowy,



- zewnętrzny przetwornik LWIR 1,77mm,
- średnia moc pobierana przez moduł: 19W.

**Ilość: 1**

#### Część 6: Zestaw napędowy

**Zestaw zawiera:**

- 8 sztuk silników w rozmiarze 3515, 350KV, w wersji IPE, waga pojedynczego silnika: 152g,
- 8 sztuk śmigieł węglowych o rozmiarze 13 cali, 4 sztuki lewo-obrotowe, 4 sztuki prawo-obrotowe, waga pojedynczego śmigła: 14,7g; limit ciągu na śmigło 3,6kg,
- 8 sztuk regulatorów ESC minimum 40A, 6s, przewody 20cm, sterowanie PWM,
- zestaw śrub, radiatorów.

**Ilość: 1 zestaw**

#### Część 7: Center plate

**Specyfikacja:**

- budowa skorupowa z kompozytu węglowego,
- średnica montażu silników 700mm,
- układ quadrokoptera/heksakoptera,
- kolor czarny lub szary,
- średnica centerplate: 220mm,
- średnica całej ramy: 740mm,
- wysokość: 200mm,
- montaż baterii od góry,
- podwieszona wibroizolacja.

**Ilość: 1 zestaw**

#### Część 8: Elementy elektroniczne

**Specyfikacja:**

40 sztuk drobnych elementów elektronicznych, w tym wtyków, gniazd, złącz, przewodów oraz innych komponentów niezbędnych do montażu i integracji systemów pomiarowych oraz modułów sterujących. Elementy te będą stanowiły integralną część budowanego demonstratora, umożliwiając prawidłowe połączenie wszystkich podzespołów, zapewniając niezawodność i trwałość połączeń elektrycznych oraz optymalizując działanie systemu monitorowania jakości powietrza i zarządzania farmami fotowoltaicznymi.

**Zestaw zawiera:**

- zestaw DB9mod 40A gniazdo: 6 sztuk,
- zestaw DB9mod 40A wtyka: 6 sztuk,
- złącze XT90 zestaw gniazdo: 10sztuk,
- złącze XT90 zestaw wtyka: 10sztuk,
- przewód ze złączmi JST GH 200mm 8 pin: 5 sztuk,



- przewód ze złączmi JST GH 200mm 4 pin: 5 sztuk,
- przewód ze złączmi JST GH 200mm 6 pin: 5 sztuk,
- przewód ze złączmi JST GH 200mm cross CAN 4 pin: 5 sztuk,
- silikonowe przewody 3 żyłowe dla serwomechanizmów 22AWG: 3mb,
- silikonowy przewód 8AWG czarny: 3mb,
- silikonowy przewód 8AWG czerwony: 3mb,
- gniazdo Weipo 8 pin: 5 sztuk,
- wtyka Weipo 8 pin: 5 sztuk.

**Ilość: 1 zestaw**

#### Część 9: Baterie

##### **Specyfikacja:**

- pojemność minimum 20000mAh,
- napięcie 6S,
- maksymalnie 26V,
- złącza 2xDB9mod 40A,
- obudowa drukowana ABS (szary kolor),
- wbudowany balanser,
- chemia LiIon,solid-state.

**Ilość: 4 sztuki**

#### Część 10: Zestaw czujników

##### **Zestaw zawiera:**

- 4 sztuki czujnika pyłowego: PM10, PM2,5, PM4, PM1 z protokołem UART z własnym wentylatorem kontrolującym przepływ.
- 16 sztuk czujnika elektrochemicznego wraz z modulem odczytu i komunikacji - odczyt z przetwornika min 16 bit; minimum 2 magistrale komunikacyjne CAN, I2C. Czujniki elektrochemiczne wrażliwe na związki chemiczne po 2 sztuki: HCN,HCL,LZO,HCHO,CO,CO2,NO,NO2. Czujniki rozmiaru: 7E4.

**Ilość: 1 zestaw**

#### Część 11: Zestaw płytek ewaluacyjnych (z mikrokontrolerem)

##### **Specyfikacja:**

Zestaw płytek ewaluacyjnych, celem zabudowania ich wraz z czujnikami pomiarowymi umieszczonymi w module bezzałogowego statku powietrznego. Posłużą do zbierania i rejestracji danych.

Podstawowe parametry:

- procesory STM,
- obsługa CAN,



- dedykowany system zasilania,
- dedykowany system chłodzenia,
- wyposażone w rdzeń obliczeniowy Cortex-M4F lub równoważny, oraz ST-LINK V2,
- USB na płycie,
- moduł zapisu na kartę SD.

**Ilość: 10 zestawów**

Część 12: akcesoria do montażu czujników

**Specyfikacja:**

Zestaw zawiera:

- 40 sztuk złączy typu Pogo Pin SMT 1.5x5.0mm T&R.
- 80 mikro złączy dedykowanych do czujników elektrochemicznych o niskiej impedancji,
- 20 sztuk przewodów wraz ze złączami JST XH długości minimum 200mm,
- 20 sztuk przewodów molex długości minimum 200mm,
- moduł podtrzymania baterijnego 5V Lilon oparty o rozmiar 3032 tzw. Bypasssem - 10 sztuk z minimalną pojemnością wystarczającą do działania czujnika przez 48h bez zasilania zasadniczego.

**Ilość: 1 zestaw**