

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### Cześć I:

#### 1. Mikroprocesorowy moduł deweloperski – 5 szt.

Kontroler: dwurdzeniowy, 240 MHz: 994.26 CoreMark; 4.14 CoreMark/MHz  
Napięcie wejściowe: 5 V / 500 mA  
Pamięć flash: 16 MB  
PSRAM: 6 MB  
Bezprzewodowa komunikacja WiFi i Bluetooth  
16 MB pamięci Flash  
8 MB PSRAM  
Wbudowany głośnik oraz mikrofon  
Układ zarządzania energią, moduł sterowania ładowaniem 1-celi baterii litowej  
Slot kart pamięci (do 16 GB)  
Akumulator Li-Ion 390 mAh z diodą stanu naładowania  
Złącze M-bus  
Wyświetlacz: 2" TFT 320 x 240 px RGB 262k kolorów  
IMU: akcelerometr i żyroskop 6-osiowy, określenie przyspieszenia w zakresie  $\pm 2$  g /  $\pm 4$  g /  $\pm 8$  g /  $\pm 16$  g  
oraz prędkości kątowej  $\pm 250$  /  $\pm 500$  /  $\pm 1000$  /  $\pm 2000$  °/s  
RTC  
Interfejsy: I2C, UART  
Wymiary: 54 x 54 x 16 mm  
Masa: 52 g  
Obudowa plastikowa

#### 2. Mikroprocesorowy moduł deweloperski – 5 szt.

Obsługuje bezprzewodową komunikację WiFi  
Wyposażony w kamerę, czujnik zbliżeniowy, głośnik, wskaźnik zasilania, RTC, wzmacniacz I2S, podwójny mikrofon, pojemnościowy ekran dotykowy, przycisk zasilania, przycisk resetowania, żyroskop i magnetometr  
Zawiera gniazdo karty TF (microSD)  
Ekran modułu wykonany ze szkła o wysokiej wytrzymałości  
Obsługuje funkcje OTG i CDC  
Umożliwia zarządzanie energią poprzez wbudowany układ  
Obsługiwany przez platformy programistyczne takie jak Arduino, UIFlow  
Wbudowany układ MCU  
Dwurdzeniowy procesor o częstotliwości taktowania 240 MHz  
Bezprzewodowa komunikacja WiFi  
16 MB pamięci Flash oraz 8 MB pamięci PSRAM  
Wyświetlacz dotykowy  
Ekran przekątna: 2" Rozdzielczość: 320 x 240 px

Wbudowana kamera  
Wbudowany czujnik zbliżenia  
Czujnik IMU: 6-osiowy  
Magnetometr  
RTC:  
Głośnik: 6 bitów-I2S 1 W  
Układ dekodujący dźwięk: podwójne wejścia na mikrofon  
Wymiary modułu: 54 x 54 x 16 mm  
Masa: 73,3 g  
Obudowa plastikowa

### **3. Moduł czujnika jakości powietrza – 5 szt.**

Podstawa z wyprowadzeniami pinów do SPI, I2C i zasilania  
Wyposażony w port USB typu C, który zapewnia łatwe i efektywne połączenie  
Zapewnia stabilne zasilanie o napięciu 5V  
Wszechstronny, o niewielkich rozmiarach, doskonale nadający się do różnych zastosowań  
Pomiar PM2.5  
Napięcie zasilania: 5 V  
Minimalna wielkość rozdzielczości cząstek: 0,3  $\mu\text{m}$   
Rozdzielczość stężenia masowego cząstek stałych: 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Temperatura robocza: od 0 do 40°C  
Zakres wilgotności: do 99%  
Wymiary produktu: 63 x 52 x 46 mm  
Masa: 70 g

## **Część II:**

### **1. Nakładka z akumulatorem 1500mAh do modułów deweloperskich – 4 szt.**

Pojemność nominalna 1500 mAh rozszerzająca możliwości projektowe modułu deweloperskiego  
Zabezpieczenia przed przeładowaniem i nadmiernym rozładowaniem  
Kompatybilność z wieloma akumulatorami litowo-polimerowymi Li-Pol 3,7 V  
Prąd ładowania 791 mA - pełny czas ładowania 110 minut (sprzęt testowy: M5Stack Core + M5Stack Battery Module 13.2)  
Prąd rozładowania 330mA - czas rozładowania 265 minut (sprzęt testowy: M5Stack + M5Stack Battery Module 13.2 + nakładka M5GO DOL)  
Typ akumulatora: litowo-polimerowy Li-Pol  
Pojemność akumulatora: 1500 mAh (0,2C)  
Napięcie akumulatora: 3,7 V  
Napięcie ładowania: 4,2 V  
Napięcie rozładowania: 3 V  
Prąd ładowania:  
Standardowe ładowanie: 0,2C (300 mA)  
Szybkie ładowanie: 0,8C (1200 mA)  
Maksymalny prąd ładowania / rozładowania: 0,8C (1200 mA)  
Rezystancja wewnętrzna:  $\leq 150 \text{ m}\Omega$   
Żywotność: ponad 300 cykli

Zakres temperatury roboczej:  
Ładowanie: od 5°C do 45°C  
Rozładowanie: od -10°C do 55°C  
Wymiary: 54,2 x 54,2 x 13,2 mm  
Masa: 43,3 g

## **2. Moduł deweloperski do pomiaru jakości powietrza – 2 szt.**

Precyzyjny pomiar realizowany metodą rozpraszania laserowego  
Interfejs komunikacyjny UART i wejście cyfrowe  
Odpowiedź w czasie rzeczywistym  
Pozyskiwanie danych w sposób ciągły  
Wykrywanie cząsteczek o minimalnej średnicy równej 0,3 µm  
Odporna na uszkodzenia, 6-warstwowa osłona czujnika  
Kompaktowe wymiary, doskonałe dla urządzenia przenośnego  
Mikroprocesorowy moduł deweloperski  
Typ czujnika: jakości powietrza  
Rozdzielczość stężenia masowego cząstek stałych: 1 µg/m<sup>3</sup>  
Zakres pomiaru cząstek stałych: od 0,3 µm do 1,0 µm; od 1,0 µm do 2,5 µm; od 2,5 µm do 10 µm  
Typ czujnika: temperatury i wilgotności  
Zakres pomiaru temperatury: od -10°C do 80°C  
Dokładność pomiaru: +/- 0,5°C  
Zakres pomiaru wilgotności: od 0% do 100% RH  
Dokładność pomiaru: +/- 5% RH  
Napięcie zasilania: 5 V  
Wymiary: 63 x 52 x 46 mm  
Masa: 70 g

## **3. Jednopłytkowy moduł komputera z czterordzeniowym procesorem – 5 szt.**

Obsługa VS Code, VIM i Thonny  
Zintegrowana biblioteka PinPong do bezpośredniego sterowania urządzeniami peryferyjnymi  
Komunikacja WiFi i Bluetooth do łączności bezprzewodowej  
Wbudowana usługa SLoT do przechowywania danych za pośrednictwem protokołu MQTT z dostępem do danych sieciowych w czasie rzeczywistym  
Wszystkie dane przechowywane bezpośrednio na urządzeniu  
Wyświetlacz dotykowy o przekątnej 2,8", umożliwiający wizualizację zebranych danych w postaci wykresów czy dynamicznych animacji  
Możliwość programowania z komputera, iPada, telefonu oraz obsługa hotspotu  
Bogate interfejsy i duże możliwości rozbudowy o dodatkowe urządzenia peryferyjne  
Slot na kartę pamięci microSD, przyciski użytkowe oraz Home-button  
Procesor: czterordzeniowy z taktowaniem do 1,2 GHz  
Pamięć RAM: 512 MB  
Pamięć Flash: 16 GB eMMC  
Komunikacja bezprzewodowa:  
WiFi: 2,4 GHz  
Bluetooth: BT 4.0  
Wyświetlacz: Dotykowy Przekątna: 2,8" Rozdzielczość: 240 x 320 px Kolor wyświetlania: wielokolorowy  
Wbudowane czujniki: przycisk, mikrofon, czujnik światła, akcelerometr, żyroskop  
Sygnalizacja stanu: diody LED, buzzer

Wyprowadzenia: USB typu C, USB A, złącze Gravity 3pin i 4pin, złącze krawędziowe  
Zasilanie: 5 V / 2 A poprzez USB typu C  
Wymiary płytki: 51,6 x 83 x 13 mm  
Przewód USB typu C  
Przewód połączeniowy ze złączem Gravity PH2.0 3-pin - 20 cm - 4 sztuki  
Przewód połączeniowy ze złączem Gravity PH2.0 4-pin - 20 cm - 2 sztuki

### **Część III:**

#### **1. Moduł komputera jednocukładowego – 5 szt.**

Procesor czterordzeniowy, zegar co najmniej 2.4GHz  
Zintegrowany procesor GPU  
Pamięć RAM 4GB lub więcej  
Łączność: BT5/WiFi 2.4 i 5GHz/ethernet 1gbps  
Czytnik kart pamięci  
Zintegrowany RTC wraz z zewnętrzną baterią  
Dostępne złącza: USB (min 4), micro HDMI, RJ45 (sieciowy z PoE)  
Komplet zawierający: SBC, zasilacz, kartę pamięci z systemem operacyjnym typu Linux (dowolna dystrybucja), obudowę i kablem do monitora  
Wymiary płytki modułu nie większe niż 90 x 60 mm  
Pobór mocy nie większy niż 25W  
Dostępne złącze z wyprowadzeniami I/O do zastosowań ogólnych, nie mniej niż 30 pinów