**ZADANIE 1. ZAKUP CZĘŚCI DO BUDOWY BSP**

**1. Rama**

* Ilość: 2 szt
* Waga drona bez baterii: 1,86kg
* Rozstaw osi: 699 mm
* Układ napędowy: T-Motor
* System sterowania: Pixhawk
* Czas zawisu: 1kg ≥ 55min; 1,5kg ≥ 48min

**Model poglądowy: T-Drones 690B**

**2. Kontroler lotu**

* Ilość: 2 szt
* Taktowanie: 400MHz
* Pamięć RAM: 1MB
* Pamięć Flash: 2MB
* Napięcie wejściowe: 4,1–5,7V/2,5A
* Moc znamionowa IO: 14W
* Temperatura pracy: -10°C / 55°C
* Zestaw zawiera: Komputer pokładowy The Cube Orange z modułem ADS-B, Power Brick Mini, Buzzer z kablem, Listwa I2C, Kabel I2C, Kabel telemetrii x2, Kabel GPS 1, Kabel GPS 2, Kabel zasilania 1, Kabel zasilania 2, Kabel micro USB, Śruby x4, Taśma dwustronna 3M duża x3, Taśma dwustronna 3M średnia x3, Taśma dwustronna 3M mała x3

**Model poglądowy: Orange Cube +**

**3. Ramiona**

* Ilość: 3 szt
* Materiał wykonania: Włókno węglowe

**Model poglądowy:** M690B & M690Pro Arm

**ZADANIE 2. ZAKUP ELEMENTÓW DO BUDOWY GŁOWICY SENSORYCZNEJ**

**1. Czujnik promieniowania jonizującego, licznik Geigera**

* Ilość: 2 szt
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5 V
* Wyjście sygnału: wyjście sygnału, przechodzi w stan niski po wykryciu impulsu
* Napięcie przewodzenia: ok. 400 V
* Maksymalny zakres: 1200 μSv/h (teoretycznie)
* Wymiary: 107 x 42 mm

**Model poglądowy: DFRobot Gravity - licznik Geigera, czujnik promieniowania jonizującego - DFRobot SEN0463**

**2. Czujnik fluorowodoru HF**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: fluorowodór HF
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 10 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik fluorowodoru HF - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0475**

**3. Czujnik siarkowodoru H2S**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: siarkowodór H2S
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 100 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik siarkowodoru H2S - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0467**

**4. Czujnik chloru CL2**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: chlor CL2
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 10 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik chloru CL2 - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0468**

**5. Czujnik amoniaku NH3**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: amoniak NH3
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 100 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik amoniaku NH3 - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0469**

**6. Czujnik dwutlenku siarki SO2**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: dwutlenek siarki SO2
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 20 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik dwutlenku siarki SO2 - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0470**

**7. Czujnik dwutlenku azotu NO2**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: dwutlenek azotu NO2
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 20 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik dwutlenku azotu NO2 - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0471**

**8. Czujnik ozonu O3**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: ozon O3
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 20 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik ozonu O3 - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0472**

**9. Czujnik wodoru H2**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: wodór H2
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 1000 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik wodoru H2 - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0473**

**10. Czujnik chlorowodoru HCL**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: chlorowodór HCL
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 10 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik chlorowodoru HCL - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0474**

**11. Czujnik fosforowodoru PH3**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: fosforowodoru PH3
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 1000 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik fosforowodoru PH3 - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0476**

**12. Czujnik tlenku węgla CO**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: tlenek węgla CO
* Kompatybilność: Arduino, ESP32, Raspberry Pi
* Zakres detekcji: od 0 ppm do 1000 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5,5 V DC
* Pobór prądu: ＜5 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Interfejs komunikacyjny: UART / I2C
* Zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C
* Żywotność: > 2 lata
* Wymiary płytki adaptera do czujnika: 37 x 32 mm

**Model poglądowy: Gravity - czujnik tlenku węgla CO - I2C / UART - fabrycznie skalibrowany - DFRobot SEN0466**

**13. Czujnik wilgotności**

* Ilość: 1 szt
* Napięcie pracy: od 3,3 V do 5 V
* Natężenie prądu: 2 mA
* Temperatura pracy: -40 °C do 85 °C
* Zakres pomiaru temperatury: -40 °C do 85 °C z dokładnością 0,1 ℃
* Zakres pomiaru wilgotności: od 0 %RH do 100 % RH z dokładnością 0,1% RH
* Zakres pomiaru ciśnienia: od 300 hPa do 1100 hPa
* Czas próbkowania wilgotności: 1 s
* Wymiary: 22 x 25 mm
* Waga: 12 g

**Model poglądowy: DFRobot Gravity - BME280 czujnik wilgotności, temperatury oraz ciśnienia 110kPa I2C/SPI 3-5V**

**14. Czujnik temperatury ds18b20**

* Ilość: 1 szt
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5 V
* Zakres pomiaru temperatury: od -55 °C do 125 °C
* Interfejs: cyfrowy
* Wymiary: 32 x 22 mm
* Cyfrowa konwersacja i wyjście temperatury
* Zaawansowana komunikacja danych za pomocą jednej magistralii
* Rozdzielczość maks. 12-bit, dokładność do ± 0,5 °C
* Dostępny tryb pasożytniczy
* Zakres pomiarów od - 55 °C do 125 °C
* Wbudowana pamięć EEPROM i ograniczenia temperatury

**Model poglądowy: DFRobot Gravity - czujnik temperatury DS18B20**

**15. Sensor ciśnienia, temperatury, wilgotności**

* Ilość: 1 szt
* Napięcie zasilania: 3,3 V
* Wymiary modułu: 15 x 10 mm
* Dwa otwory montażowe o średnicy 3 mm
* Temperatura: zakres pomiarowy: od -40 do 85 °C, dokładność: ± 1 °C
* Wilgotność: zakres pomiarowy: od 10 do 100 % RH, dokładność: ± 3 % RH
* Ciśnienie: zakres pomiarowy: od 300 do 1100hPa, dokładność: ± 1 hPa

**Model poglądowy: BME280 - czujnik wilgotności, temperatury oraz ciśnienia 110kPa I2C/SPI - 3,3V**

**16. Sensor jakości powietrza**

* Ilość: 1 szt
* Napięcie zasilania: 5 V
* Napięcie pracy: 3,3 V
* Pobór prądu: do 100 mA
* Pobór prądu w stanie spoczynku: do 200 µA
* Czułość: 50 % dla 0,3 μm; 98 % dla 0,5 μm i większych
* Zakres pomiarów: od 0,3 µm do 1,0 µm, od 1,0 µm do 2,5 µm, od 2,5 µm do 10 µm
* Czas odpowiedzi: poniżej 10 s
* Temperatura pracy: od -10 °C do 60 °C
* Wymiary płytki: 48 x 37 x 12 mm
* Masa: 27 g

**Model poglądowy: Czujnik pyłu / czystości powietrza PM1.0 / PM2.5 / PM10 - PMS7003 - 3,3V UART**

**17. Czujnik metanu**

* Ilość: 1 szt
* Wykrywany gaz: metanu CH4, C3H8
* Zakres detekcji: od 1 ppm do 10000 ppm
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5 V DC
* Pobór prądu: < 20 mA
* Sygnał wyjściowy: analogowy
* Czułość: R0 (w powietrzu) / Rs (w 5000 ppm CH4) ≥ 2
* Zakres temperatury pracy: od -10°C do 50°C
* Zakres wilgotności pracy: od 15% do 90% RH (bez kondensacji)
* Żywotność: ≥ 5 lat
* Wymiary: 13 x 13 x 2,5 mm

**Model poglądowy: Fermion - czujnik metanu CH4 - MEMS - 1-10000ppm - DFRobot SEN0565**

**18. Odbiornik i Nadajnik**

* Ilość: 1 szt
* Rozmiar: 217×106,5×31 mm (bez anten zewnętrznych i joysticków)
* Zasięg transmisji: FCC 20 km | CE/SRRC/MIC 12km
* Pamięć: Jednostka powietrzna LPDDR3 1GB | Kontroler LPDDR3 2GB
* SOC: 4 \* kora A53, 2,2 GHz / 4 \* kora A53, 1,4 GHz
* Pamięć: Jednostka powietrzna EMMC: 4 GB|Kontroler EMMC: 8G
* Rozdzielczość obrazu: 720p-30fps | 1080p – 30/60 kl./s
* Czułość odbioru: -99dBm@20MHz BW
* Procesor: SoC - Pinecone S1
* Pasmo częstotliwości: 2,4 GHz ISM
* GPU: 4 rdzenie, Mali-T860
* Opóźnienie wideo: 110 ms
* SDR: A7 + DSP
* Odzyskiwanie: < 1s
* Waga: 536g

**Model poglądowy:** Herelink 1.1 – system transmisji obrazu HD

**19. Odbiornik**

* Ilość: 1 szt
* Port Ethernet dodany w jednostce powietrznej Herelink.
* Dodano gniazdo kart SD w jednostce powietrznej Herelink

**Model poglądowy: Air Unit HereLink 1.1**

**20. Arduino Atmega / Raspberry Pi 5**

* Ilość: 3 szt
* Pamięć RAM: 8 GB LPDDR4X-4267
* Procesor: Czterordzeniowy Broadcom BCM2712 ARM Cortex-A76 64-bit, taktowanie 2,4 GHz, 2-3-krotnie wydajniejszy od poprzednika z Raspberry Pi 4
* Złącza wideo: Dwa złącza microHDMI, obsługa obrazu 4K przy 60 kl/s
* Porty USB: Cztery porty USB (dwa USB 3.0, dwa USB 2.0)
* Złącza MIPI: Dwa interfejsy MIPI DSI/CSI (do kamer i wyświetlaczy)
* Złącza dodatkowe: PCI Express 2.0, UART, złącze baterii RTC, złącze zasilania typu USB C
* Komunikacja bezprzewodowa: Dwuzakresowe WiFi (2,4 GHz i 5 GHz), Bluetooth 5 BLE
* Ethernet: Port Ethernet 1000 Mb/s z opcją zasilania przez PoE (PoE+ HAT)
* Złącza GPIO: Standardowe 40-pinowe złącze GPIO (2x20 pin, raster 2,54 mm)
* Slot na kartę pamięci: Slot dla karty microSD
* Inne cechy: Dedykowany przycisk zasilania, możliwość podłączenia wentylatora i radiatora, kompatybilność z systemem operacyjnym Raspberry Pi OS (od wersji Bookworm)
* Układ graficzny: VideoCore VII GPU, taktowanie 800 MHz
* Montaż i chłodzenie: Otwory montażowe aktywnego chłodzenia/radiatora

**Model poglądowy: Raspberry Pi 5 8GB**

**ZADANIE 3. ZAKUP CZĘŚCI DO BUDOWY STACJI ZARZĄDZANIA**

**1. Kamera IR**

* Ilość: 1 szt
* Napięcie zasilania: 3,3 V lub 5 V
* Pole widzenia FoV: 55° x 35°
* Interfejs: I2C
* Zakres pomiaru: od -40°C do 300°C
* Pobór prądu: ~12 mA
* Dokładność: ± 2°C (temp. otoczenia od 0°C do 50°C)
* Częstotliwość odświeżania: od 0,5 Hz do 64 Hz
* Temperatura pracy: od -40°C do 125°C
* Wymiary: 25 x 16 mm

**Model poglądowy: Kamera termowizyjna IR MLX90641 16×12px, 55st. FOV - I2C - Waveshare 20465**

**2. Przetwornik ADC**

* Ilość: 1 szt
* Napięcie zasilania: od 3,3 V do 5 V
* Sygnał analogowy: od 0 do 3,3 / 5 (w zależności od napięcia zasilania)
* Liczba kanałów: 4
* konwerter: 16 bitowy
* Interfejs: I2C - interfejs Gravity
* Wymiary: 32 x 32 mm
* Waga: 4,8 g

**Model poglądowy: DFRobot Gravity przetwornik ADC ADS1115 16-bitowy - 4-kanałowy**

**3. Bateria**

* Ilość: 1 szt
* Nazwa/parametr 6S\*22000mAh
* Napięcie nominalne 22,2 V
* Napięcie robocze 25,2 ~ 16,8 V
* Pojemność 22000 mAh
* Rozmiar 195\*77\*67mm
* Waga 1980g
* Gęstość energii 253,1 Wh/kg
* Prąd ładowania 44A
* Ciągłe rozładowanie 5C (110A)
* Maksymalne rozładowanie 10C (220A)
* Temperatura ładowania 0 ~ 45 ℃
* Temperatura rozładowania (5C) -10 ~ 55 ℃
* Cykl ładowania (5C) 300

**Model poglądowy: Ares 6S 22Ah**

**4. GPS**

* Ilość: 1 szt
* Moduł GNSS: NEO-F9P
* Czujnik IMU: ICM42688+RM3100
* Barometr: MS5611
* Protokół komunikacyjny: DronCAN 8Mbit/s
* Typ odbiornika: Dwuzakresowy odbiornik GNSS o wysokiej precyzji
* Systemy GNSS: GPS, GLONASS, Galileo i BeiDou + SBAS i QZSS
* Pasma satelitarne: B1I, B2a, E1B/C, E5a, L1C/A, L1OF, L5
* Maksymalne systemy GNSS: 4
* Częstotliwość aktualizacji nawigacji （RTK）do 20 Hz
* Dokładność pozycjonowania: 0,01 m + 1 ppm CEP
* Maksymalna prędkość: 500 m/s
* Czas konwergencji （RTK）: < 10 sek
* Antena: Antena dwupasmowa
* Protokoły: NMEA, binarny UBX, RTCM 3.3, SPARTN 2.0.1

**Model poglądowy: Here4 Multiband RTK GNSS**

**5. Ładowarka**

* Ilość: 1 szt
* Ładowarka dwukanałowa 6s
* Przeznaczona do baterii LIPO, LIHV, LIFE, LIION AC/DC 35A

**Model poglądowy: SkyRC D200 Neo Dwukanałowa Ładowarka 6s LiPo**

**6. Śmigła**

* Ilość: 8 zestawów
* Waga: 17g
* Średnica: 18” (457,4mm)
* Zalecany ciąg/obr/min: 1.2~3.5kg/3350~5700RPM
* Temperatura otoczenia: -40°C~65°C
* Materiał: Włókno węglowe, Żywica epoksydowa
* Zalecany maksymalny ciąg/obr/min: 6.5kg/7750RPM
* Temperatura/wilgotność przechowywania: -10°C ~ 50°C/<85%

**Model poglądowy: NS18\*6 Prop-2PCS/PAIR**

**7. Ramiona**

* Ilość: 1 zestaw
* Materiał wykonania: Włókno węglowe

**Model poglądowy:** M690B & M690Pro Arm

**ZADANIE 4. NARZĘDZA**

**1. Kamera IR**

* Ilość: 5
* Napięcie zasilania: 3,3 V lub 5 V
* Pole widzenia FoV: 55° x 35°
* Interfejs: I2C
* Zakres pomiaru: od -40°C do 300°C
* Pobór prądu: ~12 mA
* Dokładność: ± 2°C (temp. otoczenia od 0°C do 50°C)
* Częstotliwość odświeżania: od 0,5 Hz do 64 Hz
* Temperatura pracy: od -40°C do 125°C
* Wymiary: 25 x 16 mm

**Model poglądowy: Kamera termowizyjna IR MLX90641 16×12px, 55st. FOV - I2C - Waveshare 20465**

**2. Kamera**

* Ilość: 1
* Port wyjściowy wideo: Ethernet, HDMI, CVBS (AV)
* Port wejściowy sygnału sterującego: S.BUS/UART/UDP
* Port wyjściowy sygnału sterującego: S.BUS
* Napięcie robocze: 14,8V
* Pobór mocy: 12 W
* Temperatura pracy: -10 ~ 50°C
* Wymiar: 55 x 55 x 70 mm
* Waga: 95g

**Model poglądowy: SIYI A8 mini**