**Zadanie 1.**

**Części i podzespoły BSP**

1. **Zestaw mikrokomputera z akcesoriami**

* Mikrokomputer mający nie mniej niż 8 GB pamięci RAM
* Procesor 64-bit o taktowaniu nie mniejszym niż 1,5GHz
* Wbudowany moduł WiFi Dual Band
* Wbudowany moduł Bluetooth 5.0
* Zasilacz o napięciu wyjściowym nie mniejszym niż 5.1V
* Zasilacz o wydajności prądowej nie mniejszej niż 3A
* Zasilacz za złączem USB C
* Obudowa do mikrokomputera z możliwością konfiguracji ścianek bocznych
* Przewód microHDMI – HDMI o długości nie mniejszej niż 1m
* Karta microSC klasy 10 o pojemności nie mniejszej niż 32 GB
* Przewód sieciowy Ethernet UTP 5e o długości nie mniejszej niż 1 m
* Ilość: 2 zestawy

**Model poglądowy: Raspberry Pi 4B WiFi 8GB RAM + 32GB microSD + oficjalne akcesoria**

1. **Zestaw poczwórnych kamer dla komputera jednopłytkowego**

* Rozdzielczość kamer minimum 64Mpx
* Wymagany Autofokus w kamerach
* Wielkość optyczna: w granicach przekątnej 9,25 mm; 7,4 x 5,55 mm
* Ogniskowa: manualna / automatyczna
* Rozdzielczość sensora: 9152 x 6944 px
* Tryb wideo: 1280 x 720 @120 fps; 1920 x 1080 @60 fps; 2312 x 1736 @30 fps; 3840 x 2160 @20 fps; 4624 x 3472 @10 fps; 9152 x 6944 @2,7 fps
* Filtr kolorów: Quad Bayer Coding
* Wymagane obsługiwane platformy: RPI 4B, RPI CM4
* Ogniskowa: od 80 mm
* Współczynnik ogniskowej (F-Stop): F1,8
* Długość ogniskowa: do 5,1 mm
* Kąt widzenia: w granicach 84°
* Typ migawki: Rolling
* Formaty wyjściowe plików standard JPEG, YUV, RGB, RAW10
* Wymiary około 25 x 24 mm
* Ilość: 2 zestawy

# **Model poglądowy: Zestaw poczwórnej kamery 64Mpx z autofokusem do Raspberry Pi - Arducam B0402**

1. **Serwomechanizmy**

* Zasilanie napięciem w zakresie od 6V do 7,4V
* Pobór prądu bez obciążenia 1150mA
* Zakres ruchu minimum od 0° do 180°
* Moment obrotowy nie gorszy niż 35kg\*cm dla 7,4V oraz nie gorszy niż 28,8 kg\*cm dla 6V
* Typ cyfrowy
* Typ zastosowanych orczyków w granicach 25/ 9,5 mm
* Łożysko kulkowe
* W standardzie zestaw montażowy oraz obsługiwane orczyki
* Wymiary w granicach 55 x 20 x 38 mm
* Masa do 65 gram
* Ilość: 4 zestawy

# **Model poglądowy: Serwo Feetech FI7635M - standard**

1. **Serwomechanizm z metalowa przekładnia**

* Metalowa przekładnia
* Analogowe sprzężenie zwrotne 0-3,3 V
* Napięcie zasilania od 4,8 do 7,2 V
* Prędkość (bez obciążenia) dla 7,2 V - 0,16 s/60° oraz dla 6V nie gorsze niż 0,18 s/60°
* Moment obrotowy dla 7,2 V nie gorszy niż 12 kg\*cm oraz dla 6 V - 11,5 kg\*cm
* Zakres ruchu nie mniej niż od 0° do 270°
* Pobór prądu: do 1,76 A
* Wymiary w granicach 54,5 x 20 x 47,5 mm
* W standardzie zestaw orczyków i śrub
* Ilość: 4 zestawy

# **Model poglądowy: DSS-M15S - serwo 270° ze sprzężeniem zwrotnym**

1. **Siłownik elektryczny**

* Siłownik liniowy możliwy do zastosowania w niewielkich konstrukcjach jak samolot RC
* Długość wysuwu nie mniej niż 100 mm
* Długość całkowita w stanie złożonym w granicach 163 mm
* Klasa szczelności nie gorsza niż IP54
* Siła maksymalna o wartości nie gorszej niż 96 N
* Prędkość w granicach 9,5 mm/s
* Zasilanie prądem stałym 12V
* Ilość: 2 sztuki

# **Model poglądowy: Siłownik elektryczny LD1 96N 9,5mm/s 12V - wysuw 10cm**

1. **Przewód HDMI**

* Typ: przewód audio-video
* Klasa: 1.4
* Wtyczki HDMI 2x męska HDMI typ A
* Długość przewodu: 5 m
* Pozłacane końcówki
* Kolor przewodu: czarny
* Ilość: 4 zestawy

# **Model poglądowy: Przewód HDMI Lanberg klasa 1.4 - dł. 5m**

1. **Moduł przekaźników**

* Dwukanałowy przekaźnik SRD-05 wraz z cewką, wzmacniaczem tranzystorowym oraz dedykowanymi otworami montażowymi
* Napięcie wejściowe 5V
* Zdolność sterowania elementami wykonawczymi pobierającymi prąd do 10 A
* Maksymalne napięcie styków 250 VAC, 110 VDC
* Pobór prądu w granicach 0,36W do 0,51W
* Waga w granicy 10 gram oraz wymiary nie większe niż 50 mm x 50 mm
* Wymagane podwyższona odporność na wstrząsy oraz wibracje
* Ilość: 4 sztuki

# **Model poglądowy: Moduł przekaźników 2 kanały - styki 10A/250VAC - cewka 5V**

**Zadanie 2.**

**Części i podzespoły modułu obserwacji**

1. **Główna bateria lipowo-polimerowa**

* Bateria dedykowana dla samolotów RC oraz dronów
* Wymagane napięcie 22,2 V
* Pojemność nie mniejsza niż 9000mAh
* Ciągły prąd rozładowania minimum 25C
* Zalecany konektor – EC5
* Waga nie większa niż 1200g
* Wymiary nie większe niż: długość 210 mm, szerokość 80 mm, wysokość 40mm
* Ilość: 2 sztuki

**Model poglądowy: GENS ACE Akumulator LiPo Tattu 9000mAh 22,2V 25C 6S1P EC5**

1. **Płytka dystrybucji prądu**

* Napięcie wejścia w zakresie od 6 do około 60V
* Obsługa zasilania z baterii Lipowo-polimerowych typu od 2 do 12S
* Minimum 6 kanałów ESC sygnału, telemetrii oraz zasilania o natężeniu prądu około 60A do 100A
* Zaimplementowany sensor natężenia oraz kompatybilność z ArduPilot
* Wyposażony w BEC o ustawianych napięciach 5V, 9V, lub 12V
* W standardzie dedykowane przewody JST 8 pionowe wraz z konektorami oraz kondensator elektrolityczny o pojemności 390µF
* Wymiary w granicach 50 x 40 x 10 mm
* Waga do 30g
* Ilość: 2 sztuki

**Model poglądowy:** **Matek PDB-HEX 2-12S Curr 264A**

1. **Przetwornica step-down**

* Minimalna długość 40mm
* Maksymalna długość 48mm
* Wysokość minimalna 18mm
* Wysokość maksymalna 22mm
* Minimalne napięcie zasilania od 3,6V
* Maksymalna napięcie zasilania do 25V
* Minimalne napięcie wyjścia od 3,3V
* Maksymalne napięcie wyjścia do 25V
* Minimalna wydajność prądu 4,5A
* Maksymalna masa opakowania 0.04KG
* Minimalna częstotliwość przełączania 345kHz
* Interfejsy wbudowane ARK, GOLDPIN, JSR raster 2,54mm

**Model poglądowy:** **3,3V - 25V 5A - DFRobot DFR0205**

1. **Zewnętrzny układu BEC**

* Regulator dwu kanałowy z możliwością zmiany napięć
* Praca z napięciem wejścia od około 7V do 26Vdc.
* Wymagane zapewnienie do max 6A 5V na jednym kanale oraz maks 6A 5V lub 12V (ustawiane) na drugim kanale
* Wymiary w granicach 70x60x10
* Waga do 40g
* Ilość: 2 sztuki

**Model poglądowy:** **UBEC DUO MATEK**

1. **Konektor**

* Typ EC5
* dopuszczalny prąd ciągły: 40A
* dopuszczalny prąd 2 min: 75A
* dopuszczalny prąd impulsowy: 85A
* długość osłony po złożeniu: 33mm
* średnica otworu montażowego gniazda: 4mm
* średnica otworu montażowego wtyku: 5mm
* Ilość: 8 sztuk

**Model poglądowy:** **Konektor EC5**

1. **Przedłużenie ramion**

* Rurka z włókna węglowego
* Typ 3k o splocie ukośnym
* **Ś**rednica wewnętrzna 14mm, średnica zewnętrzna 16 mm oraz grubość nie większa niż 1mm
* Długość:1000mm
* Waga nie większa niż 75 gram
* Ilość 4 sztuki

1. **Silnik bezszczotkowy**

* Obsługiwane KV400
* Obsługiwane batterie lipo 6S
* Maksymalna moc nie mniejsza niż 800W
* Maksymalne natężenie nie mniejsze niż 35A
* Natężenie spoczynku 1.1A
* Waga silnika około nie większa niż 150g
* Obsługiwane śmigła 15-17 cala
* Ilość: 6

# **Model poglądowy: Antigravity MN5008 KV400**

1. **Śmigła**

* Wymiary 17\*5.8
* Waga pojedynczego śmigła nie więcej niż 13g
* Rodzaj tworzywa: CF + Epoxy
* Maksymalny rekomendowany ciąg nie mniejszy niż 7 kg
* Optymalne RPM w granicach 3500-6000 RPM/min
* W zestawie para śmigieł
* Ilość: 6 zestawów

# **Model poglądowy: T-Motor P17x5.8 Propeller Set**

1. **Rama**

* **C**zterosiowa rama dla drona
* Obsługa śmigieł 12-15 cala
* Obsługa silników o rozstawie mocowań 25mm
* Wymiary płyty centralnej około 190 x 200 x 2.0mm
* Waga ramy nie większa niż 750 gram
* Średnica ramion: 6mm
* Odległość silnik od silnika około 600mm
* Ilość: 1 sztuka

# **Model poglądowy: TAROT 650 sport**

1. **Gimbal + Kamera**

* Port wyjściowy wideo: Ethernet, HDMI, CVBS (AV)
* Port wejściowy sygnału sterującego: S.Bus / UART / UDP
* Port wyjściowy sygnału sterującego: S.Bus
* Napięcie robocze: 14,8 V
* Pobór mocy: 12 W
* Temperatura pracy: -10 ~ 50 ℃
* Wymiary: 55 x 55 x 70 mm
* Waga: ok. 95 g
* Zakres drgań kątowych: ±0,01°
* Kontrolowany kąt nachylenia: -135° ~ +45°
* Kontrolowany kąt odchylenia: -160° ~ +160°
* Kontrolowany kąt obrotu: -30° ~ +30°
* Obiektyw aparatu
* Obiektyw aparatu: 6-krotna cyfrowa
* Ogniskowa: 21 mm
* Przetwornik obrazu: Sony 1/1,7 cala, efektywna rozdzielczość 8 MP
* Przysłona: F2,8
* FOV: 93°
* TF Rozdzielczość nagrywania: 4K (4096 x 2160) przy 25 kl./s, 2K (2560 x 1440) przy 30 kl./s, 1080p (1920 x 1080) przy 30 kl./s, 720p (1280 x 720) przy 30 kl./s
* Obsługiwany system plików: FAT32 (exFAT będzie obsługiwany później przez aktualizację oprogramowania sprzętowego)
* Format pliku fotografii: JPG
* Format pliku wideo: MP4
* Obsługiwane karty MicroSD: MicroSD klasy 10, maks. 128 GB
* Balans bieli: automatyczny
* Ilość: 1

# **Model poglądowy: SIYI A8 mini Gimbal Camera**

1. **Regulator ESC**

* Obsługa baterii LiPo 4-6S
* Natężenia stałe 40 ampera oraz szczytowe 60 ampera
* Waga w granicach 30 gram
* Ilość: 6

# **Model poglądowy: TMOTOR AIR 40A 6S ESC**

1. **Radio telemetryczne**

* Moc nadawcza 100 mW oraz -117 dBm czułość odbioru
* Obsługa wejść RP-SMA
* Pełen duplex oraz obsługa protokolu MAVlink
* Obsługa FHSS oraz detekcja i poprawa błędów w granicach 25%
* Wymagane zasilanie do 5V DC
* Natężenie transmisji nie gorsza niż 100mA przy 20dBM
* Natężenie odbioru: 25mA
* Wymiary bez anten w okolicach 40 x 70 x 20 mm
* Ilość: 2

**Model poglądowy: SiK telemetry RADIO**

1. **Dodatkowa bateria lipowo-polimerowa**

* Bateria dedykowana dla samolotów RC oraz dronów oraz elementów konstrukcyjnych
* Ilość celi: 4
* Napięcie nie wyższe niż 14.8V
* Pojemność nie mniejsza niż 850 mAh
* Prąd rozładowywania ciągły w granicach 130C
* Waga nie większa niż 120g
* Wymiary zbliżone do 60x30x30mm
* Ilość: 1 sztuka

# **Model poglądowy: Li-Po Tattu R-Line 4.0 850mAh 4S 130C**

**Zadanie 3.**

**Części i podzespoły systemu analizy obrazu**

1. **Modem komunikacji bezprzewodowej**

* Obsługiwane standardy 2,4GHz: IEEE 802.11b/g/n/ax, 5GHz: IEEE802.11a/n/ac/ax
* Moc wyjściowa nie gorsza niż:
  + 2.4GHz:
    - 11b(11M): 18±1.5dBm
    - 11g(54M): 15±1.5dBm
    - 11n(20MHz, MCS7): 16±1.5dBm
    - 11ax(40MHz, MCS11): 14±1.5dBm
  + 5GHz:
    - 11a(54M): 15±1.5dBm
    - 11n(40MHz, MCS7): 16±1.5dBm
    - 11ac(80MHz, VHTMCS9): 15±1.5dBm
    - 11ax(80MHz, MCS11): 14±1.5dBm
* Wsparcie systemów operacyjnych Windows 10/11, Linux
* Interfejs komunikacji szeregowy USB Typ A 3.2 Gen 1\*
* 2x Antena wewnętrzna PIFA 2T2R
* Przepustowość nie gorsza niż 1100 Mbps
* Protokołu obsługi danych
* Zabezpieczenia: WPA3-SAE (Personal), 802.1x, WEP, WPA TKIP i WPA2 AES/Mixed, Programowy WPS (Wi-Fi Protected Setup)
* Ilość: 1 sztuka

# **Model poglądowy: Alfa AWUS036ACH-C AC1200 USB TYP C Wi-Fi Adapter**

1. **Kontroler lotów**

* Kontroler dla drona kompatybilny z systemami Pixhawk oraz Ardupilot
* Procesor z gatunku 32bit ARM STM32H753 Cortex –M7
* Pamięc 400 Mhz/1 MB RAM/2 MB Flash
* Koprocesor nie gorszy niż 32 bitowy STM32F103
* Posiadać musi redundacyjny akcelometr i gyroskop, minimalnie dwa barometry oraz magnetometr
* Zasilanie około 5,3V wraz redundancyjnym portem
* Interfejsy: 14x PWM wyjścia dla serwomechanizmow, magistrala S.bus, R/C wejście, 5 dodatkowych wejść szeregowych, 2 porty I2C, port SPI, 2 magistrale CAN, 3 wejścia analogowe 3.3V i 6.6V, sterownik piezoelektryczny do buzzera, dostęp do led oraz przełącznik bezpieczeństwa
* odbiornik ADS-B IN uAvionix 1090 MHz
* Wsparcie dla systemu zapobiegania kolizji
* W standardzie zawarte również: czujnik prądu i napięcia wraz z bec, karta SD, kable telemetrii, kable zasilania, kable I2C, kable dla Buzzera, kable micro USB, kabel GPS1, kabel GPS2, rozdzielacz I2C, śruby M2.5x8
* Ilość: 1 zestaw

# **Model poglądowy: The Orange Cube Standard ADS-B ProfiCNC / Hex**

1. **Aparatura kontrola wraz z nadajnikiem, odbiornikiem sygnału radiowego, transmisji obrazu oraz telemetrii**

* Nadajnik oraz odbiornik z możliwością obsługi transmisji wideo z kamery drona oraz kontrole bezzałogowca.
* Aparatura o wadze maksymalnej 700g
* Wymiary nie większe niż 250x150x50mm
* Wbudowany wyświetlacz dotykowy 5.46 cala, mikrofon oraz audio
* Opóźnienie obrazu 110ms
* Obsługiwana rozdzielczość 720p@30fps | 1080p@30/60fps
* Obsługa Wifi/ GPS / Transmisji 2.5GHz
* Anteny zewnętrzne - kierunkowa antena 5dBi oraz antena okólnikowa 2dBI
* Zasilana baterią o pojemności minimum 4950 mAh
* Nadajnik-odbiornik dwoma portami micro HDMI, UART, magistralą Sbus, Micro USB zasilany w granicach 7V.
* Zużycie energii w granicach 4W
* Ilość: 2 zestawy

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

1. **GPS wraz ze stojakiem**

* Dedykowany dla drona GPS
* Obsługa konstelacji GPS L1C/A, GLONASS L10F, BeiDou B1L
* Precyzja 3d w graniach 2.5m oraz RTK w granicy 0.025m
* Obsługujący procesor nie gorszy niż STM32F302
* Częstotliwość odświeżania 8hz
* Obsługiwanie protokolu CAN
* Dedykowany stojak do GPS
* Ilość: 1

**Model poglądowy: HERE 3 GNSS**

1. **Sensor podczerwieni**

* Sensor współpracujacy z nadajnikami podczerwieni oraz kontrolerami lotów ArduCopter.
* Waga w granicach 30g
* Soczewki 3.6 mm z wbudowanym filtrem
* Ilość: 1

## **Model poglądowy: IR-LOCK Sensor**

1. **Nadajnik podczerwieni**

* Kompatybilny z sensorem podczerwieni nadajnik
* Zakres wykrycia nie gorszy niż 15 metrów
* Niezawodna wykrywalność za dnia jak i w nocy
* Kąt promienia około 70 stopni
* Wymiary nie większe niż 150x100x16
* Zasilana bateriami lipo nie większymi niż 6s
* Ilość: 1

## **Model poglądowy: MarkOne Beacon**

**Zadanie 4**

**Narzędzia**

* 1. **Router z bezprzewodowym punktem dostępu**
* Rodzaje wejść i wyjść: RJ-45 10/100/1000 minimalnie 3 sztuki LAN, minimalnie 1 sztukę LAN/WAN oraz minimalnie jeden port RJ-45 2.5 gigabit LAN/WAN. Wejscie usb 3.1
* Obsługa standardu Wifi 6E (802.11 a/b/g/n/ac/ax)
* Częstotliwość pracy w zakresach 2.4/5/6 GHz
* 6 sztuk anten zewnętrznych oraz transmisja nie gorsza niż 7800 Mb/s
* 512 MB pamięci RAM
* 4 rdzeniowy procesor 1.7GHz
* Obsługa OFDMA, beamforming, 1024-QAM oraz zakresy 20/40/80.160 MHz
* Kolor: Czarny
* Waga do 1 kg
* W standardzie zawarty zasilacz, kabel RJ-45
* Gwarancja 36 miesięczna
* Ilość: 1 sztuka

**Model poglądowy: RT-AXE7800**