

Załącznik nr 1
do ogłoszenia o udzielanym
zamówieniu nr ZZ/257/009/D/2023

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Część I:

Zakup dronów lądowych do zastosowania w roli mobilnych platform instalacyjnych

Gwarancja min. 12 miesięcy.

1. Dron lądowy – 4 szt.

Kołowa platforma samobieżna napędzana i sterowana zdalnie, umożliwiająca instalację i przewożenie co najmniej 8 kg ładunku, spełniająca następujące wymagania techniczne:

- zawieszenie niezależne, 4 kołowe,
 - prześwit bez obciążenia: nie mniej niż 7 cm,
 - prześwit z obciążeniem 8 kg: nie mniej niż 4 cm,
- napęd na 2 koła,
- koła z oponami o:
 - średnicy zewnętrznej (z oponą) nie mniejszej niż 15,5 cm,
 - szerokości opony nie mniejszej niż 6 cm,
 - możliwe do wykorzystania na podłożu szutrowym i piaszczystym,
- napęd z użyciem pojedynczego silnika elektrycznego bezszczotkowego, o następujących parametrach:
 - możliwość zasilania z użyciem pakietów Li-Po 3-8S,
 - prąd biegu jałowego 3.2 A,
 - prędkość obrotowa / 1 V: 800 obr/min,
 - średnica wału: 8 mm,
 - ciężar nieprzekraczający 2 kg (bez akumulatora),
 - średnica 56 mm, długość nieprzekraczająca 113 mm,
 - silnik kontrolowany dostosowanym do niego regulatorem o następujących parametrach:
 - prąd maksymalny ciągły/chwilowy nie mniejszy niż odpowiednio 190 / 150 A,
 - możliwość zasilania pakietami LiPo 3-8S lub 9-24S NiMH,
 - wyjście BEC 6V/7.2V 6A,
 - wodoodporny,
 - złącze wejściowe 6.5 mm żeńskie,
 - programowanie, co najmniej: karta LED, LED box, LCD box,
 - moduł WiFi,

- możliwość aktualizacji oprogramowania,
 - rozmiary nieprzekraczające 10 cm x 6 cm x 5 cm,
 - waga nieprzekraczająca 342 g,
- zasilanie z użyciem zainstalowanego akumulatora Li-Po o następujących parametrach:
 - napięcie 11.1 V,
 - liczba ogniw: 3S,
 - pojemność nie mniejsza niż 6500 mAh,
 - prąd rozładowania nie gorszy niż 60C,
 - złącze XT90,
 - wymiary nieprzekraczające 16 cm x 4.5 cm x 3 cm,
 - waga nie większa niż 0.5 kg,
- zmiana kierunku jazdy z użyciem 2 kół skrętnych,
- sterowanie radiowe (co najmniej prędkością i kierunkiem jazdy) z użyciem odbiornika o następujących parametrach:
 - obsługa nie mniej niż 10 kanałów,
 - port PPM,
 - obsługa AFHDS 2A,
 - wyjście na czujnik telemetrii,
 - wbudowane gniazdo zasilania (VCC),
 - czułość nie gorsza niż: -105 dBm,
 - zasilanie co najmniej z przedziału: DC 4-6.5V
 - 2 anteny,
 - wymiary nieprzekraczające: 5 cm x 4 cm x 2 cm
 - waga nieprzekraczająca: 20 g
- wymiary:
 - długość z przedziału: 60-70 cm,
 - szerokość z przedziału: 50-55 cm,
- miejsce na zainstalowanie akumulatorów o wymiarach co najmniej: 5 cm x 9 cm x 5 cm,
- prędkość maksymalna nie mniejsza niż: 30 km/h,
- na pojeździe zamontowany krzyżak antywibracyjny z mocowaniami gumowymi.

Do zestawu musi być dołączone bezprzewodowe urządzenie sterujące (tzw. aparatura RC) współpracująca z zainstalowanym odbiornikiem i dodatkowo spełniająca poniższe wymagania:

- ilość kanałów: nie mniej niż 10,
- nie mniej niż:
 - 2 drążki analogowe,
 - 4 przełączniki,
 - 2 regulatory obrotowe,
- częstotliwość RF obejmująca przedział: 2.408-2.475 GHz,
- obsługa kanałów RF: co najmniej 135,
- pasmo: 500 kHz,
- obsługiwany system komunikacji, co najmniej: 2.4GHz AFHDS 2A,
- typ modulacji: co najmniej GFSK,
- obsługa komunikacji dwukierunkowej / telemetrii,
- obsługa PWM, PPM i i-Bus,

- port DSC: PS/2 port PPM,
- antena: podwójna,
- zasilanie: 4x 1.5V AA,
- wyświetlacz LCD o rozdzielczości nie mniejszej niż 128x64 z białym podświetleniem,
- wymiary: 16-18 cm x 8-10 cm x 8-10 cm,
- waga nieprzekraczająca: 400 g.

Do zestawu muszą być dołączone 4 dodatkowe akumulatory o parametrach takich samych jak zainstalowany w pojeździe.

2. Ładowarka akumulatorów Li-Po – 4 szt.

Przenośna, dwuportowa ładowarka umożliwiająca ładowanie akumulatorów Li-Po. Urządzenie musi spełniać następujące wymagania techniczne:

- obsługa (ładowanie i rozładowanie) co najmniej następujących rodzajów akumulatorów:
 - LiPo/LiHV/LiFe/Lilon 1-6 ogniw,
 - NiMH/NiCd 1-15 ogniw,
 - PB 2-20V,
- wbudowany balaser o prądzie maksymalnym nie mniejszym niż 500 mA,
 - złącza balansera: JST-XH,
- możliwość jednoczesnej obsługi 2 akumulatorów,
- gniazda wyjściowe XT60,
- zasilanie, co najmniej:
 - z sieci AC 100-240V / 50-60 Hz,
 - akumulatorowe: 11-18V DC,
- regulowany prąd:
 - ładowania (0,1A - 12A),
 - rozładowania (0,1A - 2A),
- maks. moc ładowania: 200W (1 akumulator) lub 100W (2 akumulatory),
- maks. moc rozładowania: 10W,
- automatyczny tryb ładowania i rozładowania dla NiCd, NiMH z regulowanym ograniczeniem prądu,
- zakończenie ładowania przy użyciu detekcji delta-peak dla akumulatorów NiCd i NiMH,
 - regulowana czułość wykrywania delta-peak,
- akumulatory litowe i ołowiowe są ładowane metodą „stały prąd / stałe napięcie”,
- regulowane napięcie ładowania i rozładowania akumulatorów litowych i ołowiowych,
- możliwość cykliczne ładowania / rozładowywania lub rozładowywania / ładowania akumulatorów NiCd i NiMH, do minimum 5 cykli,
- tryby ładowania akumulatorów litowych, co najmniej:
 - szybkie ładowanie,
 - ładowanie równomierne z balanserem,
 - tryb "storage",
- obsługa akumulatorów kwasowo-ołowiowych, co najmniej następujących typów:

- akumulatory ołowiowo-kwasowych „samochodowe”,
- kwasowo-ołowiowe AGM (akumulatory z elektrodami oddzielonymi separatorem z włókna szklanego impregnowanego elektrolitem),
- kwasowo-ołowiowych w niskich temperaturach (-20°C do +5°C),
- zatrzymanie ładowania po przekroczeniu ustawionego czasu, napięcia lub limitu temperatury,
- pamięć co najmniej 10 programów ładowania/rozładowania dla każdego portu,
- dla akumulatorów litowych:
 - pomiar całkowitego napięcia zestawu i poszczególnych ogniw,
 - pomiar całkowitej rezystancji wewnętrznej zestawu i poszczególnych ogniw,
- gniazdo czujnika temperatury,
- podświetlany wyświetlacz LCD - menu i wyświetlanie parametrów ładowania / rozładowywania,
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją i zwarcie na wyjściu,
- wbudowany wentylator chłodzący,
- wbudowany zasilacz,
- wymiary nieprzekraczające 15 cm x 11 cm x 19 cm,
- waga nieprzekraczająca 1 kg.

3. Akumulator Li-Po – typ A – 20 szt.

Akumulator Li-Po o następujących parametrach:

- napięcie 14.8 V,
- liczba ogniw: 4S,
- pojemność nie mniejsza niż 16000 mAh,
- dopuszczalny prąd rozładowania nie mniejszy niż 30C,
- złącze XT60 (dopuszczalne dołączenie przejściówki z innego złącza do XT60),
- typowe wymiary nieprzekraczające 200 mm x 78 mm x 45 mm,
- waga nie większa niż 1,5 kg,

4. Akumulator Li-Po – typ B – 4 szt.

Akumulator Li-Po o następujących parametrach:

- napięcie 14.8 V,
- liczba ogniw: 4S,
- pojemność nie mniejsza niż 22000 mAh,
- dopuszczalny prąd rozładowania nie mniejszy niż 30C/300A,
- złącze XT60 (dopuszczalne dołączenie przejściówki z innego złącza do XT60),
- typowe wymiary nieprzekraczające 230 mm x 100 mm x 50 mm (±5mm),
- waga nie większa niż 2 kg,

Część II:

Zakup osprzętu do dronów lądowych.

Gwarancja min. 12 miesięcy.

1. Zestaw kontrolera pojazdu autonomicznego – typ A – 10 szt.

Urządzenie (kontroler) umożliwiające sterowanie podstawowymi pojazdu autonomicznego, spełniający następujące wymagania techniczne:

- co najmniej 32-bitowy procesor o maksymalnej częstotliwości taktowania nie mniejszej niż 480 MHz,
- co najmniej 32-bitowy procesor IO o maksymalnej częstotliwości taktowania nie mniejszej niż 70 MHz,
- nie mniej niż 2 MB pamięci flash,
- nie mniej niż 1 MB pamięci RAM,
- wbudowany, redundantny (2 elementy) system IMU (Inertial Measurement Unit),
- wbudowane rezystory grzewcze, pozwalające na kontrolę temperatury pracy IMU,
- czujnik magnetyczny 3D i barometr,
- system antywibracyjny poprawiający dokładność pomiarów,
- zasilanie napięciem do 6V,
- możliwość zasilania złączem USB,
- możliwość sterowania serwomechanizmami napięciem 0-36V,
- wymiary nieprzekraczające 9 cm x 5 cm x 2 cm,
- waga nieprzekraczająca 50 g,
- zakres dopuszczalnej temperatury pracy obejmujący -40 do 85°C,
- nie mniej niż 16 wyjść PWM,
- co najmniej:
 - 3 porty szeregowo,
 - 2 porty GPS (w tym jeden 10-pin),
 - 1 interfejs I2C,
 - 2 interfejsy CAN,
- port umożliwiający monitorowanie poprawności pracy (debug port) elementu:
 - FMU,
 - I/O,
- port pozwalający na podłączenie urządzenia R/C standardu Spektrum/DSM, S.BUS, CPPM, analog/PWM RSSI,
- port wyjściowy S.BUS,
- nie mniej niż 2 porty zasilania,
- możliwość uruchamiania co najmniej następującego oprogramowania, bez potrzeby ręcznej kompilacji: PX4 Autopilot, AduPilot.

Urządzenie musi być wyposażone w zestaw przewodów o złączach dostosowanych do udostępnianych przez nie gniazd, zawierający co najmniej:

- 1x CAN/I2Csplitter (nie mniej niż 5 gniazd),
- 2x PWM Board,
- 5x GHR 1,25mm 6-to-6 pin (do gniazd zasilających i telementrycznych),

- 3x GHR 1,25mm 4-to-4 pin (do gniazd CAN i I2C),
- 2x GHR 1,25mm 10-to-10 pin (do gniazd PWM),
- 1x GHR 1,25mm 3 do DuPont 2,54mm 3-pin (wyjście SBUS),
- 1x GHR 1,25mm 5 do DuPont 2,54mm 3-pin (wejście RC),
- 1x SH 1,0mm 10-to-10 pin (do gniazd debug),
- 1x USB z końcówką typu C.

W skład zestawu musi wchodzić moduł sterowania zasilaniem dostosowany do współpracy z kontrolerem, spełniający następujące wymagania techniczne:

- umożliwia zasilanie kontrolera pojazdu z baterii - nie mniej niż 2 wyjścia zasilające 5.2V o dopuszczalnym prądzie co najmniej 3A każde,
- udostępnia informacje o zużyciu energii i napięciu baterii z użyciem sygnału analogowego,
- zawiera wbudowany układ dystrybucji mocy do nie mniej niż 8 ESC,
- obsługa napięcia wejściowego, co najmniej w zakresie 2-14S,
- parametry prądowe:
 - PCB Continuous/Burst Current Rating, nie mniejszy niż: 90A/140A,
 - Maximum Current Sensing, nie mniej niż: 120A,
- złącza, co najmniej:
 - XT60,
 - 2x 6-pin GHR 1,15mm
 - 4x B+ Pads,
 - złącze PWM,
- wymiary nieprzekraczające 7 cm x 6 cm x 2 cm,
- waga nieprzekraczająca 60 g,
- dołączone przewody: 2x JST GH 10P, 1x JST GH 8P, 2x JST GH 6P.

W skład zestawu musi ponadto wchodzić moduł GPS, dostosowany do współpracy z kontrolerem, spełniający następujące wymagania techniczne:

- jednoczesna obsługa co najmniej 4 systemów GNSS,
- możliwość obsługi co najmniej następujących systemów GNSS: BeiDou, Galileo, GLONASS, GPS, QZSS,
- protokół komunikacyjny, co najmniej UBX (U-blox), NMEA,
- dokładność nie gorsza niż 1,5 m CEP,
- częstość odświeżania pozycji przy jednoczesnej współpracy z 4 systemami GNSS, nie mniejsza niż: 25 Hz,
- obsługa systemów: EGNOS, GAGAN, MSAS, WAAS, QZSS: L1S,
- możliwość zasilania napięciem z przedziału 4,7-5,2 V,
- zużycie energii nieprzekraczające 200mA@5V,
- złącze typu: JST-GH-10P,
- wbudowana antena ceramiczna, co najmniej 25x25x4 mm,
- możliwość pracy w przedziale temperatur -40 do 80°C,
- wymiary nieprzekraczające 50 mm średnicy i 20 mm grubości,
- waga nieprzekraczająca 40 g,
- przewód podłączeniowy długości 20-30 cm,
- wbudowane:
 - co najmniej 3-kolorowa dioda LED,
 - brzęczyk,

- przełącznik bezpieczeństwa,
- niskoszumowy wzmacniacz RF i regulator napięcia 3,3V.

2. Zestaw kontrolera pojazdu autonomicznego – typ B – 4 szt.

Urządzenie (kontroler) umożliwiające sterowanie podstawowymi pojazdu autonomicznego, spełniający następujące wymagania techniczne:

- co najmniej 32-bitowy procesor o maksymalnej częstotliwości taktowania nie mniejszej niż 480 MHz,
- co najmniej 32-bitowy procesor IO o maksymalnej częstotliwości taktowania nie mniejszej niż 70 MHz,
- nie mniej niż 2 MB pamięci flash,
- nie mniej niż 1 MB pamięci RAM,
- podwójnie-redundantny (3 elementy) system IMU (Inertial Measurement Unit),
- wbudowane rezystory grzewcze, pozwalające na kontrolę temperatury pracy IMU,
- czujnik magnetyczny 3D i redundanthy barometr,
- system antywibracyjny poprawiający dokładność pomiarów,
- budowa modułowa: osobne elementy IMU, FMU i płyta główna łączone złączami wielo-pinowymi,
- zasilanie napięciem do 6V,
- możliwość zasilania złączem USB,
- możliwość sterowania serwomechanizmami napięciem 0-36V,
- wymiary elementu FMU nieprzekraczające: 4 cm x 4 cm x 2 cm,
- waga elementu FMU nieprzekraczająca: 25 g,
- wymiary płyty głównej nieprzekraczające: 6 cm x 11 cm x 2 cm,
- waga płyty głównej nieprzekraczająca: 60 g,
- zakres dopuszczalnej temperatury pracy obejmujący -40 do 85°C,
- nie mniej niż 16 wyjść PWM,
- co najmniej:
 - 1 interfejs Ethernet (100 Mbps),
 - 4 porty szeregowy,
 - 2 porty GPS (w tym jeden 10-pin),
 - 1 interfejs I2C,
 - 1 interfejs SPI (2 CS lines, 2 DR lines, 1 SYNC line, 1 RESET line),
 - 2 interfejsy CAN,
- port umożliwiający monitorowanie poprawności pracy (debug port) elementu:
 - FMU,
 - I/O,
- port wejściowy pozwalający na podłączenie urządzenia R/C standardu Spektrum/DSM,
- port wejściowy R/C dla urządzeń PPM i S.BUS,
- port wejściowy analog/PWM RSSI, wyjściowy S.BUS,
- nie mniej niż 2 porty zasilania,
- możliwość uruchamiania co najmniej następującego oprogramowania: PX4 Autopilot, AduPilot.

Urządzenie musi być wyposażone w zestaw przewodów o złączach dostosowanych do udostępnianych przez nie gniazd, zawierający co najmniej:

- 1x CAN/I2Csplitter (nie mniej niż 5 gniazd),
- 2x PWM Board,
- 5x GHR 1,25mm 6-to-6 pin (do gniazd zasilających i telementrycznych),
- 3x GHR 1,25mm 4-to-4 pin (do gniazd CAN i I2C),
- 2x GHR 1,25mm 10-to-10 pin (do gniazd PWM),
- 1x GHR 1,25mm 3 do DuPont 2,54mm 3-pin (wyjście SBUS),
- 1x GHR 1,25mm 5 do DuPont 2,54mm 3-pin (wejście RC),
- 1x SH 1,0mm 10-to-10 pin (do gniazd debug),
- 1x USB z końcówką typu C.

W skład zestawu musi wchodzić cyfrowy moduł sterowania zasilaniem dostosowany do współpracy z kontrolerem, spełniający następujące wymagania techniczne:

- umożliwia zasilanie kontrolera pojazdu z baterii - nie mniej niż 1 wyjście zasilające 5.2V o dopuszczalnym prądzie co najmniej 3A,
- udostępnia informacje o zużyciu energii i napięciu baterii z użyciem sygnału I2C,
- zawiera wbudowany układ dystrybucji mocy do nie mniej niż 4 ESC,
- obsługa napięcia wejściowego, co najmniej w zakresie 2-14S,
- parametry prądowe:
 - PCB Continuous/Burst Current Rating, nie mniejszy niż: 70A/120A,
 - Maximum Current Sensing, nie mniej niż: 300A,
- złącza, co najmniej:
 - XT60,
 - 2x 6-pin Molex 2,0mm
 - 4x B+ Pads,
- wymiary nieprzekraczające 4 cm x 4 cm x 2 cm,
- waga nieprzekraczająca 30 g,
- dołączony przewód: Molex 6-pin 2,00mm.

W skład zestawu musi ponadto wchodzić moduł GPS, dostosowany do współpracy z kontrolerem, spełniający następujące wymagania techniczne:

- jednoczesna obsługa co najmniej 4 systemów GNSS,
- możliwość obsługi co najmniej następujących systemów GNSS: BeiDou, Galileo, GLONASS, GPS, QZSS,
- protokół komunikacyjny, co najmniej UBX (U-blox), NMEA,
- dokładność nie gorsza niż 1,5 m CEP,
- częstość odświeżania pozycji przy jednoczesnej współpracy z 4 systemami GNSS, nie mniejsza niż: 25 Hz,
- obsługa systemów: EGNOS, GAGAN, MSAS, WAAS, QZSS: L1S,
- możliwość zasilania napięciem z przedziału 4,7-5,2 V,
- zużycie energii nieprzekraczające 200mA@5V,
- złącze typu: JST-GH-10P,
- wbudowana antena ceramiczna, co najmniej 25x25x4 mm,
- możliwość pracy w przedziale temperatur -40 do 80°C,
- wymiary nieprzekraczające 50 mm średnicy i 20 mm grubości,
- waga nieprzekraczająca 40 g,
- przewód podłączeniowy długości 20-30 cm,
- wbudowane:
 - co najmniej 3-kolorowa dioda LED,

- brzęczyk,
- przełącznik bezpieczeństwa,
- niskoszumowy wzmacniacz RF i regulator napięcia 3,3V.

3. Stacja bazowa RTK – 3 szt.

Stacja bazowa systemu RTK spełniająca następujące wymagania techniczne:

- obsługa co najmniej następujących systemów GNSS: GPS L1C/A, GPS L2C, GLONASS L1OF, GLONASS L2OF, BeiDou B1, BeiDou B2, Galileo E1-B/C, Galileo E5b,
- możliwość wykorzystania jednocześnie 4 systemów GNSS,
- dokładność wyznaczania pozycji poziomej nie gorsza niż 0,01 m + 1 ppm CEP,
- typowy zysk zastosowanego wzmacniacza niskoszumowego (LNA) nie mniejszy niż 40±2 dB,
- czas Time-To-First Fix nieprzekraczający:
 - Cold start: 24s,
 - Hot start: 1s,
- czas RTK-SurveyIn-Time nieprzekraczający: 5 minut @1,5m CEP
- maksymalna częstość aktualizacji nie mniejsza niż:
 - RAW: 20 Hz,
 - RTK: 8 Hz,
 - Moving Base: 5 Hz,
- co najmniej następujące porty:
 - GH 1,25 10-pin,
 - USB Type-C,
 - UART 2 (GH 1,25 6-pin),
- złącze antenowe typu SMA (f),
- podłączana dołączonym kablem koncentrycznym (długości 4-6 m) antena zewnętrzna o maksymalnym zysku nie mniejszym niż 5,5 dBi,
 - złącze anteny: TNC (f),
- możliwe zasilanie napięciem z przedziału 4,75-5,25V,
- pobór energii nieprzekraczający 300 mA,
- wymiary nieprzekraczające:
 - stacja bazowa: 4 cm x 6 cm x 2 cm,
 - antena: średnica 20 cm, grubość: 10 cm,
- waga nieprzekraczająca: 1 kg.

Stacja bazowa musi być wyposażona w:

- dedykowany trójnóg umożliwiający mocowanie anteny na wysokości co najmniej 1,5 m nad powierzchnią gruntu, przeznaczony do wykorzystania w warunkach terenowych,
- przewód USB.

4. Urządzenie RTK z anteną – 15 szt.

Urządzenie możliwe do wykorzystania jako stacja bazowa lub klient systemu RTK, spełniające następujące wymagania techniczne:

- obsługa co najmniej następujących systemów GNSS: GPS L1C/A, GPS L2C, GLONASS L1OF, GLONASS L2OF, BeiDou B1, Galileo E1-B/C,
- opcjonalnie: obsługa systemu BeiDou B2,
- możliwość wykorzystania jednocześnie 4 systemów GNSS,
- typowy zysk zastosowanego wzmacniacza niskoszumowego (LNA) nie mniejszy niż 33 ± 2 dB,
- czas Time-To-First Fix nieprzekraczający:
 - Cold start: 25s,
 - Hot start: 1s,
- czas RTK-SurveyIn-Time nieprzekraczający: 5 minut @2m CEP
- maksymalna częstość aktualizacji nie mniejsza niż:
 - RAW: 20 Hz,
 - RTK: 8 Hz,
 - Moving Base: 5 Hz,
- co najmniej następujące porty:
 - GH 1,25 10-pin,
 - USB Type-C,
 - UART 2 (GH 1,25 6-pin),
- złącze antenowe typu SMA (f),
- dokręcana bezpośrednio do urządzenia antena o maksymalnym zysku nie mniejszym niż 2 dBi,
 - złącze anteny: SMA (m),
- możliwe zasilanie napięciem z przedziału 4,75-5,25V,
- pobór energii nieprzekraczający 300 mA,
- wymiary nieprzekraczające:
 - stacja bazowa: 4 cm x 6 cm x 2 cm,
 - antena: średnica 3 cm, wysokość: 6 cm,
- waga nieprzekraczająca: 100 g.

Stacja bazowa musi być wyposażona w:

- uchwyt mocujący,
- przewody:
 - GH 10P: 150 mm,
 - GH 10P: 400 mm,
 - GP 10P-to-6P: 300 mm,
 - USB.