

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

„Zestaw do fotogrametrii niskiego pułapu- dostawa bezzałogowego statku powietrznego o konstrukcji wielowirnikowca wraz z akcesoriami, oprogramowaniem oraz wdrożeniem”.

Sekcja	Nazwa Produktu / Kryterium / Wymaganie	Szczegółowe Wymagania / Parametry
Przedmiot Zamówienia	Charakterystyka ogólna	Zakup bezzałogowego statku powietrznego o konstrukcji wielowirnikowca wraz z akcesoriami, oprogramowaniem oraz wdrożeniem. Części składowe muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, wyprodukowane w 2025 roku . Urządzenia muszą być ze sobą kompatybilne .
Minimalne Wymagania BSP	Maksymalny czas lotu na jednym akumulatorze/baterii	Min. 50 minut
	Maksymalna ładowność	Powyżej 5,8 kg
	Waga startowa (z baterią)	Maks. 10 kg
	Maksymalna waga startowa (MTOW)	Powyżej 15,5 kg
	Prędkość pozioma (maks.)	Powyżej 25 m/s
	Klasa szczelności (IP)	IP50 - IP60

Sekcja	Nazwa Produktu / Kryterium / Wymaganie	Szczegółowe Wymagania / Parametry
	Zasięg transmisji wideo	20–40 km
	Klasa drona	Dron w klasie C5 (dopuszcza się doposażenie drona w system umożliwiający podniesienie jego klasy z innej do C5).
	Zakres temperatur pracy	–25 °C do 55 °C
	Obsługa	Operacje morskie dopuszczone.
	Czas podtrzymania zasilania podczas wymiany baterii (hot-swap)	40 – 50 s
	Uchwyty montażowe do ładunku	Dron wyposażony/dostarczony ze złączem/złączami do podłączenia min. 1 ładunku.
	Karta Pamięci	Karta pamięci o pojemności pow. 64 GB
Minimalne Wymagania Akumulatora	Pojemność	Pow. 20 000 mAh
	Waga	Maks 5 kg
	Temperatura ładowania	Od 5°C do 45°C
	Kompatybilność	Kompatybilność z wyżej wymienionym dronem o minimalnych wymaganiach BSP.

Sekcja	Nazwa Produktu / Kryterium / Wymaganie	Szczegółowe Wymagania / Parametry
Minimalne Wymagania Ładowarki	Ilość slotów na baterie	Minimum 3
	Waga	Maks 12 kg
	Kompatybilność	Kompatybilność z wyżej wymienionym akumulatorem
	Czas ładowania (220V)	Maks. 50 minut
Minimalne Wymagania Kamery	Waga	Maks 850 g
	Wymiary	Max. 200 x 170 x 140 mm
	Sensor	Min. pełna klatka (35,9x24 mm), min. 43 Mpx.
	Obiektyw	Możliwość wymiany obiektywu (zestaw ma zawierać dwa obiektywy: 35 i 50 mm).
	Interwał wykonywania zdjęć	Min. 0,7 sec.
	Kompatybilność	Plug and play z dronem bez używania żadnych narzędzi, pełna kompatybilność z aplikacją sterującą.
Oprogramowanie Fotogrametryczne	Zakres danych wejściowych	<ul style="list-style-type: none"> a) Przetwarzanie dowolnych obrazów RGB, które obsługują podstawowe tagi EXIF/XMP. b) Tworzenie projektu przy użyciu obrazów z różnych aparatów i przetwarzanie ich razem c) Importowanie geolokalizacji i orientacji obrazów jako pliki .csv lub .txt. d) Importowanie punktów kontrolnych terenu (GCP) w celu poprawy absolutnej dokładności projektu.

Sekcja	Nazwa Produktu / Kryterium / Wymaganie	Szczegółowe Wymagania / Parametry
		<ul style="list-style-type: none"> e) Wspieranie znanego systemu współrzędnych referencyjnych poprzez wybór kodów EPSG lub ESRI z bibliotek znanych systemów współrzędnych. f) Wspieranie geoidy najczęściej stosowanych modeli. g) Wspieranie polskich układów wysokościowych (min. Kronsztadt 86 oraz EVRF2007-NH). h) Wspieranie dowolnego arbitralnego systemu odniesienia współrzędnych poprzez georeferencję projektu za pomocą GCP w lokalnym lub specyficznym dla terenu systemie odniesienia współrzędnych. i) Określenie obszaru zainteresowania (ROI) w celu ograniczenia obszaru generowanych wyników projektu, przyspieszenia przetwarzania lub uzyskania bardziej wyraźnych wyników.
	Zakres przetwarzania	<ul style="list-style-type: none"> a) Wsparcie dla wielordzeniowego procesora CPU i GPU w celu zwiększenia szybkości przetwarzania. b) Mechanizm automatycznego tworzenia kopii zapasowej, który zapobiega utracie danych w przypadku nieoczekiwanego zatrzymania pracy programu. c) Kalibracja zdjęć: określanie szablonu, skali obrazu oraz parametrów pewności punktów kluczowych i wewnętrznych w celu optymalizacji wewnętrznych parametrów kamery (np. ogniskowej, punktu głównego autokolimacji i zniekształceń soczewkowych) oraz zewnętrznych parametrów kamery (pozycji, orientacji) podczas kalibracji. d) Ponowna optymalizacja: Poprawa wewnętrznych i zewnętrznych parametrów kamery na podstawie GCP lub MTP w celu poprawy rekonstrukcji. e) Wykrywanie automatyczne punktów kontrolnych (AutoGCP) w celu szybszego oznaczania punktów kontrolnych o znanym kształcie. f) Automatyczne oznaczanie (Auto-oznaczanie): Dla projektów nadirowych, po dodaniu co najmniej 2 znaczników dla punktu powiązania, wyszukiwanie kolejnych znaczników tego samego punktu. g) Zagęszczanie chmury punktów: Określanie gęstości chmury punktów, liczby dopasowań, skali obrazu, filtru szumów i filtru nieba w celu utworzenia gęstej chmury punktów na podstawie rzadkiej chmury punktów utworzonej podczas kalibracji. h) Połączenie chmury punktów głębokościowych i gęstej: Tworzenie jednej chmury punktów na podstawie chmury punktów głębokościowych i gęstej chmury punktów. i) Tworzenie siatki: Określanie szablonu siatki, rozmiaru tekstury i parametrów maski nieba w celu utworzenia trójwymiarowej siatki z teksturami.

Sekcja	Nazwa Produktu / Kryterium / Wymaganie	Szczegółowe Wymagania / Parametry
		<ul style="list-style-type: none"> j) Model cyfrowej powierzchni: Określanie rozdzielczości w cm/pix, włączanie wygładzania powierzchni z użyciem promienia filtra medianowego (w pikselach) oraz włączanie interpolacji w celu tworzenia modelu cyfrowej powierzchni. k) Ortofotomapa: Tworzenie ortofotomapy na podstawie cyfrowego modelu powierzchni i obrazów. l) Raport jakości: Ocena jakości rekonstrukcji między etapami przetwarzania za pomocą raportu jakości. m) Szablony przetwarzania: Wybór między szablonem zdjęć pionowych i skośnych lub niestandardowym przetwarzania. n) Możliwość płynnej pracy z projektami zawierającymi co najmniej 4000 zdjęć.
	Zakres funkcjonalności interfejsu	<ul style="list-style-type: none"> a) Wizualizacja projektu: wizualna ocena jakości zoptymalizowanych pozycji kamery, automatycznych punktów powiązania, gęstej chmury punktów, cyfrowego modelu powierzchni i ortomapy. b) Punkty kontrolne terenu (GCP): oznaczanie punktów kontrolnych terenu, korzystając jednocześnie z oryginalnych obrazów i informacji 3D. c) Punkty kontrolne weryfikacyjne (checkpoints): Oznaczanie punktów kontrolnych weryfikacyjnych z najwyższą dokładnością, korzystając jednocześnie z oryginalnych obrazów i informacji 3D w celu sprawdzenia absolutnej dokładności projektu. d) Ręczne punkty powiązania (MTP): Tworzenie i oznaczanie ręcznych punktów powiązania w celu poprawy kalibracji projektu. e) Cofanie/Zwracanie zmian: Cofanie/zwracanie wykonanych działań. f) Historia: Wszystkie działania z danej sesji są dostępne w panelu historii. Możliwość powrotu do dowolnego etapu projektu, zachowując pozostałe wykonane kroki jako elementy historii. g) Centrum stanu: Szczegółowe informacje na temat tego, co się dzieje podczas przetwarzania i pracy w oprogramowaniu. h) Pomiar odległości: Pomiar odległości na scenie. i) Mapy bazowe: Uzyskiwanie kontekstu dotyczącego sceny poprzez wyświetlanie danych mapowych lub satelitarnych w tle sceny w przeglądarce 2D.
	Zakres eksportu	<ul style="list-style-type: none"> a) Chmura punktów: Eksportowanie generowanych chmur punktów w formacie pliku .las. b) Siatka: Eksportowanie trójwymiarowej siatki z teksturami w formacie pliku .obj.

Sekcja	Nazwa Produktu / Kryterium / Wymaganie	Szczegółowe Wymagania / Parametry
		<p>c) Model cyfrowej powierzchni: Eksportowanie generowanego modelu cyfrowej powierzchni jako pojedynczego pliku .tiff lub w formie kafelków. Opcjonalnie z plikami .tfw i .prj. Możliwość wyboru stopnia kompresji pliku. Dostępna kompresja LZW oraz JPEG.</p> <p>d) Ortofotomapa: Eksportowanie generowanej ortofotomapy jako pojedynczego pliku lub w formie kafelków .tiff z opcjonalnymi plikami .tfw i .prj, lub jako .jpg z plikiem .jgw do geolokalizacji. Możliwość wyboru stopnia kompresji pliku. Dostępna kompresja LZW.</p> <p>e) Raport jakości: Eksportowanie raportu jakości w celu oceny dokładności i jakości projektów.</p>
Minimalne Wymagania Oprogramowania do Konwersji do CAD	Obsługiwany obszar	Możliwość obsługi danych o powierzchni opracowania minimum 1000 ha .
	Funkcjonalność	<p>a) Możliwość wykonywania automatycznej wektoryzacji i wyodrębniania punktów, polilinii, wielokątów i sieci trakcyjnych.</p> <p>b) Możliwość pomiaru objętości oraz wyboru powierzchni odniesienia.</p> <p>c) Możliwość poprawy współrzędnych punktów lub wierzchołków o wskazania charakterystycznych szczegółów na zdjęciach.</p> <p>d) Kompatybilna z oferowanym oprogramowaniem fotogrametrycznym.</p>
	Import/Eksport	<p>a) Możliwość import projektów z oferowanego oprogramowania fotogrametrycznego a także niezależnych plików .las lub .laz.</p> <p>b) Eksport danych cyfrowych do pliku .dxf</p>
Szkolenie STS-01 (dla 4 osób)	Cel/Zakres	<p>a) Wykonawca przeprowadzi szkolenie w zakresie nabycia uprawnień pilota bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej do 25 kg na operacje bezzałogowych statków powietrznych w zasięgu wzroku pilota (VLOS).</p> <p>b) Szkolenie pozwoli uzyskać europejskie uprawnienia pilota drona.</p>
	Wymagania dla Wykonawcy/Ośrodka	<p>a) Szkolenie zostanie zakończone egzaminem teoretycznym i praktycznym dla przeszkolonych przedstawicieli Zamawiającego z wydaniem stosowanego imiennego certyfikatu wiedzy teoretycznej i potwierdzeniem ukończenia szkolenia praktycznego.</p>

Sekcja	Nazwa Produktu / Kryterium / Wymaganie	Szczegółowe Wymagania / Parametry
		<p>Po stronie Wykonawcy leży również organizacja egzaminu teoretycznego (końcowego) zgodnie z przepisami obowiązującego prawa.</p> <p>b) Po stronie Wykonawcy leżą dodatkowe ewentualne koszty związane z egzaminem (np. opłata za egzamin państwowy, opłata za badania lekarskie).</p> <p>c) Wykonawca zapewni uczestnikom szkolenia ubezpieczenie OC od odpowiedzialności cywilnej operatora.</p> <p>d) Szkolenie praktyczne przeprowadzone zostanie w siedzibie Zamawiającego.</p> <p>e) Szkolenie teoretyczne przeprowadzone zostanie w siedzibie Zamawiającego lub poprzez platformę e-learningową (w przypadku szkolenia poprzez platformę Wykonawca zapewni minimum 6 tygodni dostępu do platformy dla każdego z uczestników szkolenia).</p> <p>f) Szkolenie praktyczne musi odbywać się na wielowirnikowych statkach powietrznych tożsamych z przedmiotem zamówienia oraz większych.</p> <p>g) Zakres, sposób organizacji i czas trwania szkolenia oraz egzaminu musi być zgodny z obowiązującymi w dniu szkolenia programami i wytycznymi określonymi przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego oraz innymi przepisami wykonawczymi regulującymi wykorzystywanie i pilotowanie bsp przez służby państwowe, o ile będzie miało to zastosowanie.</p>
Szkolenie Specjalistyczne (dot. Oferowanego pakietu programów)	Czas trwania / Forma	Min. 3 dniowe (min. 24 godziny). 30-40% teorii, 60-70% praktyki. Przeprowadzone w siedzibie Zamawiającego w języku polskim. Szkolenie przeprowadzane w dni robocze (od poniedziałku do piątku) w godzinach 8:00-16:00.
	Wymagania Praktyczne	<p>a) Moduł teoretyczny musi obejmować minimum: wprowadzenie do fotogrametrii, charakterystyka sensorów i kamer RGB i multispektralnych), koordynacja z GNSS/RTK/PPK w kontekście georeferencji, Zagadnienia związane z kalibracją kamery, wprowadzenie do oprogramowania – architektura, moduły, porównanie z tradycyjnymi narzędziami, wymagania dotyczące pokrycia, wysokości lotu.</p> <p>b) Moduł praktyczny w oprogramowaniu fotogrametrycznym musi obejmować minimum: import zdjęć, parametry wstępne projektu, wyrównanie fotogrametryczne, generowanie gęstej chmury punktów, tworzenie siatek i modeli 3D, generowanie ortofotomap i cyfrowych modeli terenu, weryfikacja jakości, eksport produktów.</p>

Sekcja	Nazwa Produktu / Kryterium / Wymaganie	Szczegółowe Wymagania / Parametry
		<p>c) Moduł praktyczny w oprogramowaniu do konwersji produktów fotogrametrycznych do CAD musi obejmować minimum: import wyników z oprogramowania fotogrametrycznego do oprogramowania, segmentację i klasyfikację chmury punktów, tworzenie warstw wektorowych, analizy objętości, analizy przekrojowe i profilowanie, eksport do formatów geodezyjnych, edycję i oczyszczanie chmury.</p> <p>d) Moduł praktyczny musi obejmować nalot fotogrametryczny z każdym z uczestników szkolenia. Każdy uczestnik na zakończenie otrzyma certyfikat ukończenia szkolenia.</p>
Obsługa Wdrożeniowa i Gwarancja	Wdrożenie	Minimum 6 h . Obsługa wdrożeniowa zostanie przeprowadzona w dni robocze, od poniedziałku do piątku w godzinach pracy Zamawiającego.
	Gwarancja	Minimum 24 miesiące (z wyłączeniem akumulatorów – min. 12 miesięcy).
	Wsparcie Techniczne	Bezpłatne wsparcie techniczne z zakresu obsługi i diagnostyki całego zestawu przez co najmniej 12 miesięcy , 5 dni w tygodniu (dni robocze od poniedziałku do piątku) w godzinach minimum (7:00 – 15:00). Wsparcie techniczne będzie udzielane telefonicznie lub mailowo.

Nazwa Produktu	Ilość
Bezzałogowy statek powietrzny	1
Aparatura Sterująca	1
Walizka na drona	1
Zapasowe śmigła – para	1

Nazwa Produktu	Ilość
Karty pamięci	2
Zestaw akcesoriów (klucze, kable) dostarczone fabrycznie przez producenta	1
Uchwyty pozwalające zamontować min. jedną kamerę	1
Akumulator do BSP	4
Ładowarka do akumulatorów	1
Kamera fotogrametryczna	1
Dodatkowy obiektyw do kamery fotogrametrycznej 50 mm	1
Pakiet oprogramowania fotogrametrycznego	1
Szkolenie STS-01 (teoretyczne i praktyczne zakończone egzaminem)	4 osoby
Szkolenie specjalistyczne z zaoferowanego pakietu oprogramowania	4 osoby