**Załącznik nr 3 do SWZ**

**OPIS PRZEMIOTU ZAMÓWIENIA**

Zakup narzędzi do pozyskiwania i przetwarzania danych składających się z 3 współpracujących elementów - bezzałogowego statka powietrznego (BSP typ wirnikowiec), sensoa LiDAR montowanego w BSP oraz specjalistycznego oprogramowania do obsługi chmur punktów, wyrównywania chmur punktów i pracy na modelach przestrzennych wraz z obsługą szkoleniowo-wdrożeniową.

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ZESTAW BSP** | |
| **DRON – 1 sztuka** | |
| **Wymiary** | **Maksymalnie - Rozłożony, bez śmigieł, 810x670x430 mm (Długość x Szerokość x Wysokość)** |
| **Minimalnie - Złożony, ze śmigłami, 430x420x430 mm (Długość x Szerokość x Wysokość)** |
| **Przekątna** | **max. 895 mm** |
| **Masa** | **nie więcej niż 3.8 kg (bez akumulatorów)** |
| **(z jednym gimbalem na dole)** | **nie więcej niż 6.5 kg (z dwoma akumulatorami)** |
| **Masa startowa** | **max. 9,5 kg** |
| **Dokładność pozycjonowania RTK** | **Z włączonym i ustanowionym sygnałem RTK** |
| **nie więcej niż - 1 cm+1 ppm (poziomo)** |
| **nie więcej niż - 1.5 cm + 1 ppm (pionowo)** |
| **Kamera FPV** | **Rozdzielczość min. 1080p / 30fps / FOV 142°/ posiada tryb nocny** |
| **Prędkość wznoszenia** | **min. 6 m/s** |
| **Prędkość opadania (pionowa)** | **min. 5 m/s** |
| **Odporność na wiatr** | **min. 12 m/s** |
| **Czas lotu** | **Minimum 55 minut** |
| **Mechanizm zabezpieczający blokadę ramion** | **TAK** |
| **Stopień ochrony przed pyłem i wilgocią** | **min. IP55** |
| **Obsługiwane częstotliwości GNSS** | **GPS: L1/L2/L5** |
| **GLONASS: L1/L2** |
| **BeiDou: B1/B2/B3** |
| **Galileo: E1/E5** |
| **Temperatura robocza** | **- 20°C do + 50°C** |
| **Inne** | **- Gwarancja producenta: minimum 2 lata**  **- Rozszerzona gwarancja. Wykonawca zapewni rozszerzony pakiet gwarancji producenta w zakresie wypadków losowych, upadku do wody, zakłóceń sygnału oraz zniszczenia sprzętu na okres min. 24 miesiecy. Rozszerzony pakiet gwarancji obejmuje możliwość minimum dwóch wymian BSP wirnikowca w okresie 24 miesięcy liczonych od dnia podpisania protokołu odbioru. Uiszczenie opłaty za wymianę BSP – do maksymalnej wysokości 20% jego wartości.** |
| **- Dodatkowy komplet śmigieł** |
|  |
| **APARATURA DO DRONA: 1 sztuka** | |
| **Ekran** | **Ekran dotykowy LCD: min. 7,02 cala;** |
| **Rozdzielczość: nie mniej niż 1920×1200;** |
| **Jasność: min 1200 nitów** |
| **Masa** | **nie więcej niż 1.42 kg** |
| **GNSS** | **GPS + Galileo + BeiDou** |
| **Wbudowany akumulator** | **Typ: Li-ion (min.6500 mAh 7.2 V)** |
| **Zewnętrzny akumulator** | **Pojemność: min. 4920 mAh** |
| **Napięcie: 7,6 V** |
| **Typ: Li-ion** |
| **Stopień ochrony przed pyłem i wilgocią** | **min. IP54** |
| **Czas pracy** | **Wbudowany akumulator + akumulator zewnętrzny: 5 godzin** |
| **Temperatura pracy** | **-20° do + 50° C** |
| **Protokół Wi-Fi** | **nie starszy niż - Wi-Fi 6** |
| **Częstotliwość pracy Wi-Fi** | **2.4000-2.4835 GHz** |
|  | **5.150-5.250 GHz** |
|  | **5.725-5.850 GHz** |
| **Protokół Bluetooth** | **nie starszy niż - Bluetooth 5.1** |
| **Antena** | **Aparatura sterująca wyposażona w 4 anteny, 2T4R** |
| **Odległość transmisji (bez przeszkód i zakłóceń)** | **8 km** |
| **Zasięg wykrywania przeszkód** | **Do przodu/do tyłu/w lewo/w prawo: 0,7-40 m** |
| **W górę/w dół: 0,6-30 m** |
| **Inne** | **Aparatura powinna być wyposażona w szelki wraz z podpórką**  **Gwarancja producenta: minimum 2 lata** |
| **INTELIGENTNY AKUMULATOR DO DRONA – 10 sztuk** | |
| **Pojemność** | **min. 5880 mAh** |
| **Napięcie** | **min. 44.76 V** |
| **Typ ogniwa** | **Li-ion** |
| **Energia** | **min. 263,2 Wh** |
| **Masa** | **min. 1.4 kg** |
| **Temperatura pracy** | **-20°C do + 50°C** |
| **Inne** | **Gwarancja producenta: minimum 1 rok lub 400 cykli ładowania** |
| **Akumulator do aparatury RC Plus – 2 sztuki** | |
| **Parametry:** | **Pojemność: min. 4920 mAh** |
|  | **Napięcie: 7,6 V** |
|  | **Energia minimum: 37,39 Wh**  **Gwarancja producenta: minimum 1** |
|  |  |
| **STACJA ŁADUJĄCA - 1 sztuka** | |
| **Wymiary** | **max. 580×358×254 mm** |
| **Masa (bez akumulatorów)** | **max. 9 kg** |
| **Napięcie wejściowe** | **220-240 VAC, 50-60 Hz** |
| **Moc wejściowa** | **min. 1070W** |
| **Moc wyjściowa** | **220-240 V: 992 W** |
| **Temperatura pracy** | **-20°C do + 40°C** |
| **Inne** | **Gwarancja producenta: minimum 2 lata** |
|  |  |
| **2. Sensor LiDAR - 1 sztuka** | |
| **Wymiary** | **max. 155×128×176 mm**  **min. 150x125x175 mm** |
| **Waga** | **max. 920 g** |
| **Stopień ochrony przed pyłem i wilgocią** | **min. IP54** |
| **Liczba rejestrowanych punktów** | **Pojedyncze odbicie: max. 240,000 pts/s** |
| **Wielokrotne odbicie: max. 1,200,000 pts/s** |
| **Transmisja chmury punktów w czasie rzeczywistym** | **Tak** |
| **Przypisanie kolorów według współczynnika odbicia, wysokości, odległości oraz RGB** |
| **Liczba rejestrowanych odbić** | **min. 5** |
| **Karta pamięci** | **min. 128 GB + dodatkowa karta 256 GB (prędkości kart przesyłu przewidziane przez producenta)** |
| **Częstotliwość odświeżania IMU** | **min. 200 Hz** |
| **Kamera RGB** | **Matryca CMOS 4/3 cala o rozdzielczości min. 20 MP, mechaniczna migawka** |
| **Inne** | **- Urządzenie ma być kompatybilne z dronem opisanym w pkt. 1**  **a jego montaż nie wymaga użycia dodatkowych narzędzi. Urządzenie ma być zintegrowane z 3 osiowym stabilizatorem (gimbal).** |
|  | **- Wykonawca musi dostarczyć dostęp do danych korekcyjnych RTK/RTN (innych niż ogólnodostępne ASG-EUPOS). Sieć ma zapewnić równomierne pokrycia całego kraju (rozwiązanie RTN). Sieć ma udostępniać poprawki dla systemów i częstotliwości GPS: L1, L2, L5, GLONASS: L1, L2, L5, Galileo: E1, E5, BeiDou: B1, B2, B3.Sieć ma zapewnić dostęp do panelu administracyjnego użytkownika umożliwiającym wgląd do historii połączeń, czasu trwania połączenia, statusu uzyskanej pozycji (fix/float/DGPS) oraz miejsce logowania użytkownika na podglądzie mapowym (np. OpenStreetMap). Ponadto panel ma umożliwić sprawdzenie aktywności jonosferycznej w czasie rzeczywistym, dla dowolnego miejsca na terenie co najmniej 90% terenu kraju oraz pobieranie danych statycznych. Abonament na min. 36 miesięcy** |
|  | **- Gwarancja producenta: minimum 2 lata**  **- Rozszerzona gwarancja. Wykonawca zapewni rozszerzony pakiet gwarancji producenta w zakresie wypadków losowych, upadku do wody, zakłóceń sygnału oraz zniszczenia sprzętu na okres min. 24 miesięcy. Rozszerzony pakiet gwarancji obejmuje możliwość minimum dwóch wymian sensora LiDAR w okresie 24 miesięcy liczonych od dnia podpisania protokołu odbioru. Uiszczenie opłaty za wymianę sensora LiDAR– do maksymalnej wysokości 20% jego wartości.** |
|  |  |
| **3. Oprogramowanie wraz obsługą wdrożeniowo-instruktażową** | |
| **3.1 Oprogramowanie - 1 licencja** | |
| **I. Przedmiotem zamówienia jest zakup na rzecz Zamawiającego i dostarczenie licencji na oprogramowania wraz ze wsparciem technicznym producenta oraz realizacja usług powiązanych, w następującym zakresie:**   a) dostawa 1 sztuki licencji wieczystej pływającej (serwerowej) na oprogramowanie,  b) dostarczenie Zamawiającemu przez Wykonawcę dokumentu/certyfikatu licencyjnego dla zakupionych licencji, potwierdzającego prawa Zamawiającego do korzystania z oprogramowania oraz potwierdzającego prawo do korzystania ze wsparcia technicznego producenta i aktualizacji , przez okres 24 miesięcy, | |
| **II. Opis modułów oprogramowania, o których mowa w pkt. I :** | |
| **1.1 Oprogramowanie do obsługi chmury punktów umożliwia:**  a) import i zapis punktów z formatów zdefiniowanych przez użytkownika (możliwość zapisu 15 atrybutów na punkt) oraz obsługa plików binarnych minumum las (1; 1,1; 1,2; 1.3 i 1.4) .bin, .xyz, .fbi;  b) widok punktów 3D, wbudowane klasy punktów oraz możliwość definiowania własnych klas punktów;  c) podział punktów na bloki, automatyzacja prac dzięki makrom;  d) klasyfikacja punktów na podstawie wbudowanych algorytmów (osobne dla min. gruntu (algorytm aktywnego modelu TIN), budynków, low points, air points, klasyfikacja względem wysokości nad gruntem) oraz na podstawie parametrów chmury pkt (np. intensywności, odbicia, kolorów);  e) możliwość manualnej klasyfikacji;  f) poprawa dokładności i jakości nieprzetworzonej chmury punktów;  g) półautomatyczna i automatyczna digitalizacja obiektów;  h) eksport do postaci rastrowej modeli TIN i punktów;  i) możliwość zarządzania trajektoriami ;  j) wbudowane narzędzia do wektoryzacji budynków, słupów, linii energetycznych;  k) segmentacja chmury punktów oraz klasyfikacja z wykorzystaniem grup punktów;  l) wykorzystanie atrybutu „echo lenght” do klasyfikacji gruntu;  **2.2 Oprogramowanie do wyrównania chmury punktów**  a) pełna automatyzacja procedur korekcji danych lidarowych;  b) obliczanie błędów orientacji metodą najmniejszych kwadratów;  c) korekcja punktów na podstawie zdefiniowanych powierzchni próbnych;  d) automatyczna kontrola danych lidarowych;  e) możliwość wyrównania danych ze skaningu lotniczego, mobilnego i naziemnego;  f) integracja z innymi modułami;  **2.3 Oprogramowanie do obsługi modeli przestrzennych**  a) generowanie modeli rastrowych i wektorowych na podstawie danych wektorowych oraz chmury punktów;  b) generowanie warstwic z wykorzystaniem chmury punktów oraz danych wektorowych  c) rysowanie profili na podstawie danych obsługiwanych przez moduł do obsługi chmury punktów;  d) generowanie "aktywnego modelu terenu" na podstawie danych aktualnie wyświetlanych przez moduł do obsługi chmury punktów;  e) obliczanie objętości | |
|  | |
| **3.2 Obsługa wdrożeniowo-instruktażowa** | |
| Na wykonanie obsługi wdrożeniowo-instruktażowej Zamawiający przewiduje 40 godziny instruktażu (nie więcej niż 6 godzin dziennie) w siedzibie firmy KBGiTR w Krakowie dla pracowników bez ograniczeń ilościowych.  Zaproponowane przez Wykonawcę oprogramowanie musi umożliwiać przetwarzanie danych pozyskanych z wykorzystaniem zaoferowanego sprzętu zgodnego z opisem w punktach 1 i 2  Zakres obsługi wdrożeniowo-instruktazowej:  • Podstawowe pojęcia związane z technologią LiDAR i skanowaniem laserowym • Zaplanowanie nalotu LiDAR  • instruktaż z zakresu opracowywania danych LiDAR oraz opracowywania danych z mobilnych systemów skanujących (zamontowanych na samochodach)  • Zaplanowanie trasy przejazdu systemu mobilnego • Zamarkowanie oraz pomiar punktów kontrolnych i fotopunktów  - Do celów realizacji nalotu LiDAR  - Do celów realizacji skanowania mobilnego • Realizacja nalotu LiDAR – zajęcia praktyczne  • Realizacja przykładowego przejazdu z systemem mobilnym skanowania • Import danych LiDAR – definiowanie projektu oraz przetwarzanie w blokach  • Tworzenie projektu • Import trajektorii – edycja trajektorii • Widoki danych – synchronizacja okien • Wektoryzacja – półautomatyczna • Automatyczna Klasyfikacja chmury punktów (low points, air points, grount, buildings itp.)  • Manualna klasyfikacja chmur punktów • Makro – tworzenie, uruchamianie, dostępne funkcje • Makro w projekcie  • Stworzenie makra, które zautomatyzuje przetwarzania i wyrównanie danych ze skanera • Grupowanie danych • Transformacje między układami współrzędnych • Praca z geoidami • Eksport danych – chmura punktów, grupy  • Tworzenie DTM • Tworzenie konturów – klasyfikacja • Edycja DTM, aktualizacja DTM • Linie nieciągłości • Określenie obszarów wyłączonych i praca z nimi (rzeki, jeziora itp.) • Obliczanie objętości (różnicowy model chmura do chmury, chmura do modelu, chmura do płaszczyzny) • Tworzenie przekrojów i profili, ich wektoryzacja i późniejsza publikacja wyników • LandXML – eksport • Regiony  • Dane UAV – wyrównanie „krok po kroku” – przygotowanie danych, obliczenie i aplikowanie korekt  • Dane mobilne – krok po kroku – praca z projektem  • Integracja danych ze skanowania mobilnego i skanowania LiDAR w oprogramowaniu do wyrównania chmury punktów  • Wykorzystanie punktów dostosowania  • Kontrola jakości oparta na punktach kontrolnych  • Napisanie i kompilacja dedykowanego makro do pracy – „klasyfikacja terenu dla każdej linii”  • Prezentacja metod dopasowywania danych  • Export do Google Earth  • Export danych z projektu | |