



Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia  
Wersja ujednolicona po modyfikacji z dn. 20.06.2018 r.

Część 1 – Zakup i dostawa dronów i akcesoriów

| Lp. | Nazwa sprzętu / minimalne parametry wymagane przez Zamawiającego  | Opis techniczny oferowanego produktu<br>(uwaga kolumnę wypełnia Wykonawca, który dokument ten przedkłada Zamawiającemu w trybie art. 26 ust. 1 ustawy Prawo Zamówień Publicznych, zgodnie SIWZ) |
|-----|---|---|
| 1.  | <p><b>2.</b></p> <p>Nazwa sprzętu/wyposażenia <b>Wielowirnikowiec ćwiczeniowy</b></p> <p>Ilość: 10 sztuk</p> <p>Parametry sprzętu/wyposażenia :</p> <p>Wielowirnikowce do ćwiczeń przez studentów podstaw techniki lotów i analiz całej infrastruktury związanej z cyberprzestrzenią</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Częstotliwość pracy nadajnika 2.4GHz</li> <li>- Min. żyroskop, barometr oraz czujnik GPS – ma to umożliwić stabilizację lotu wraz z możliwością zawisu w powietrzu</li> <li>- Minimalny czas lotu: min. 6 minut</li> <li>- Kamera do nagrywania w maksymalnej rozdzielczości 1920x1080, min 1 Mpx</li> <li>- Oświetlenie aby można było rozróżnić przód i tył toru lotu</li> <li>- Rodzaj baterii : Li-Po</li> <li>- Sterowanie: kontroler</li> <li>- Typ: min. Quadrocopter,</li> <li>- podłączenie USB do komputera</li> <li>- Waga min. 425g</li> <li>- Minimalna odległość toru lotu od aparatury sterującej (zasięg) min. 70 m</li> <li>- Karta pamięci załączona do każdego wielowirnikowca min 4 GB</li> </ul> | <p><b>3.</b></p> <p>Opis winien potwierdzać spełnienie wszystkich wymagań określonych w kol. 2</p> <p>Marka, model:</p> <p>Parametry</p>  |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- W zestawie 2 komplety śmigieł do każdego wielowirnikowca</li> <li>- Transmisja obrazu</li> <li>- Ładowarka, kable, instrukcja obsługi</li> </ul> <p>Przeszkolenie z obsługi 8-10 osób w czasie min. 10 godzin.</p>   |   |
| 2. | <p><b>Nazwa sprzętu/wyposażenia</b>      <b>Wielowirnikowce do analiz</b></p> <p><b>Ilość:</b> 2 sztuki</p> <p><b>Parametry sprzętu/wyposażenia :</b></p> <p>Wielowirnikowiec używany jako platforma analityczna, z zamontowaną kamerą (istnieje możliwość jej doczepiania i odczepiania), kamera ma przynajmniej zapisywać video w formacie min. 4K, śmigła i silniki pozwalają na minimum 20 minut lotu na baterii, ma posiadać następujące elementy takie jak: aparaty sterująca z podglądem na żywo wykonywanych operacji lotu, kamera z gimbałem, zacisk gimbała, śmigła – 2 komplety, baterie, ładowarka, karta Micro SD, instrukcja w języku polskim, kabel zasilający, kabel Micro USB - 2 sztuki, szelki do aparatury, pojemnik na kamerę z gimbałem, walizka transportowa,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Min. czas lotu 20 min</li> <li>- Zasięg kontrolera min. 3000 m</li> <li>- Temperatura pracy min. -20°C do 40°C</li> <li>- System satelitalny GPS/GLONASS</li> <li>- System pozycjonowania optycznego</li> <li>- Aktywny system unikania przeszkód</li> <li>- Śledzenie obiektu</li> <li>- Podgl. obrazu na urządzeniu mobilnym - dostawca zobowiązuje się do dostarczenia odpowiedniego urządzenia do podglądu lotu w trybie BVLOS kompatybilnego z wielowirnikowcem.</li> <li>- Format zapisu i nagrywania video min. 4K. System transmisji działa w zasięgu min. 3 km, przesyłając obraz o jakości co najmniej 1080p/720p z kamery.</li> <li>- Ilość kamer: min 1,</li> </ul> <p><b>Specyfikacja kamery do nagrywania lotu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wymiary min.: 125 mm × 100 mm × 80 mm</li> <li>- Rozdzielczość zdjęć min. 3:2, 5472×3648 4:3, 4864×3648 16:9, 5472×3078</li> <li>- Rodzielczość video min. H.264 C4K: 4096×2160 (do 60 fps) H.265 C4K: 4096×2160 (do 30</li> </ul> | <p><b>Marka, model:</b></p> <p><b>Parametry</b></p> |

|    |   |                                       |
|----|---|---------------------------------------|
|    | <p>fps)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formaty plików zdjęciowych min. DNG, JPEG, DNG+JPEG Formaty plików video min. MOV, MP4</li> <li><del>Zakres kontroli gimbała min. Tilt +30° do -90°; min. Pan: ±320°</del></li> </ul> <p>Wielowirnikowiec ma posiadać oświetlenie zgodne w wymogami wykonywania lotów VLOS i BVLOS w Polsce</p> <p>Przeszkolenie z obsługi 8-10 osób w czasie min. 10 godzin.</p>  |                                       |
| 3. | <p>Nazwa sprzętu/wyposażenia <b>Wielowirnikowiec z możliwością skaningu laserowego</b></p> <p>Ilość: 1 sztuka</p> <p>Parametry sprzętu/wyposażenia :</p> <p>Wielowirnikowiec z możliwością skaningu laserowego typu LiDAR, z modulem zawierającym skaner laserowy do obróbki obrazów wykonanych z chmury punktów.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Min. czas lotu z obciążeniem min. 18 min /bez obciążenia min. 40 min</li> <li>- Zasięg kontrolera min. 3500 m</li> <li>- System satelitarny GPS/GLONASS</li> <li>- Śledzenie obiektu</li> <li>- Podgl. obrazu na urz. mobilnym - dostawca zobowiązuje się do dostarczenia odpowiedniego urządzenia do podglądu lotu w trybie BVLOS kompatybilnego z wielowirnikowcem.</li> <li>- Format zapisu danych LiDAR - Chmura punktów o gęstości zapisu przynajmniej 300000 punktów na sekundę.</li> <li>- Ilość kamer min 1.</li> </ul> <p>Specyfikacja minimalnych wymagań skanera laserowego typu LiDAR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waga <del>min 500 g</del> <del>max 700 g</del>;</li> <li>• <del>Podwójne wysyłanie wiązki laserowej;</del></li> <li>• Min. 16 kanałów;</li> <li>• Zasięg przesyłania wiązki laserowej na obszarze min 90 m;</li> <li>• <del>360° obrótu z celu zbioru danych LiDAR</del></li> <li>• <del>Niskie zużycie baterii (max 10 W)</del></li> <li>• <del>Min. 7 kolorów do zbioru danych z chmury punktów</del></li> <li>• Klasyfikacja lasera – I klasa</li> <li>• <del>Długość wiązki – min 900 mm</del></li> </ul> | <p>Marka, model:</p> <p>Parametry</p> |

|    |   |                                       |
|----|---|---------------------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przesył wiązki min 300 m/s<sup>2</sup></li> <li>• Czas przesyłu wiązki min. 11 ms</li> <li>• Wibracje min. 5 Hz do 2,000 Hz, 3 Grms</li> <li>• Odporność na warunki środowiska – min. IP67</li> <li>• <del>Praca w temp. Min. -10°C do +60°C</del></li> <li>- Wielowimnikowiec ma posiadać oświetlenie zgodne w wymogami wykonywania lotów VLOS i BVLOS w Polsce</li> <li>- Waga max w granicach 595 - 680 g tak aby Maximum Take Off Mass (MTOM) był nie większy niż 15 kg.</li> <li>- Maks. odporność na wiatr min. 8 m/s</li> <li>- Maks. wysokość n.p.m. min 2400 m</li> <li>- Maks. prędkość min. 18 m/s (bezwietrznie)</li> <li>- Maksymalna masa startowa do 15,5 kg</li> <li>- Temperatura pracy min. -10° do 40° C</li> <li>- Typ baterii: LiPo 6S</li> </ul> <p>Przeszkolenie z obsługi 8-10 osób w czasie min. 10 godzin.</p> |                                       |
| 4. | <p><b>Nazwa sprzętu/wyposażenia      Zestaw do monitoringu</b></p> <p>Ilość: 1 zestaw</p> <p>Parametry sprzętu/wyposażenia :</p> <p><b>Sensor nr 1</b></p> <p>Sensor 1 jest sensorem precyzyjnym wykorzystywanym w ochronie środowiska. Ma składać się z kamer multispektralnych tworzących w pełni konfigurowalne obrazy.</p> <p>Dane zbierane za pomocą Sensora nr 1 mają być w standardzie NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) oraz NDRE (Normalized Difference Red Edge).</p> <p>W celu kompatybilności z wielowimnikowcem do analiz (poz. 2)</p> <p>Sensor nr 1 musi spełnić podstawowe kryteria zwłaszcza wagi – max. 200g.</p> <p>Ponadto ma posiadać:</p> <p>Min. 1x 1.2MP CMOS RGB</p> <p>Min 3X 1.2MP CMOS Mono</p> <p>Min Szerokość 655nm CWL x 40nm</p>   | <p>Marka, model:</p> <p>Parametry</p> |

Min Szerokość 725nm CWL x 25nm  
Min 800nm CWL x 2.5nm szerokość  
~~Karta SD-32-GB-na-czujnik (-200-000-zdjęć-JPEG-na-kartę)~~  
Min. 76 mm x 62 mm x 48 mm (3 "x 2,45" x 1,9 ").  
Do Sensora nr 1 powinno zostać zapewnione oprogramowanie desktop oraz mocowania zgodne i kompatybilne z wielowirnikowcem do analiz (poz. 2) lub ze skanerem laserowym (poz. 3)

#### Sensor nr 2

Sensor nr 2 kompatybilny z wielowirnikowcem do analiz (poz. 2) lub wielowirnikowcem ze skanerem laserowym (poz. 3)

- Przekazuje informacje precyzyjne NDVI, lub DSM, lub RGB lub NDRE.
- Posiada dostęp do oprogramowania lub umożliwia przesył w czasie rzeczywistym na jednostkę kontrolną (np. tablet, smartfon lub komputer).
- waga min. 100 g do 300 g. z czujnikiem światła i kablem
- ~~Posiada migawkę NHR o rozdzielczości min. 1-2 MP.~~
- ~~Posiada możliwość geotagowania i wizualizacji danych z lotu (czas, współ. geograficzne itp.).~~

Do Sensora nr 2 powinno zostać zapewnione oprogramowanie desktop oraz mocowania zgodne i kompatybilne z wielowirnikowcem do do analiz (poz. 2) lub ze skanerem laserowym (poz. 3)

#### Kamera

Ma służyć wykonywaniu zdjęć fotogrametrycznych z niskiego pułapu.

- Rozdzielczość min. 24 megapikseli,
  - Funkcje ręcznego wyboru ustawień. Służyć to ma wykonywaniu zdjęć wielkopowierzchniowych w zmiennych warunkach terenowych.
  - Mocowania zgodne i kompatybilne z wielowirnikowcem do analiz (poz. 2) lub ze skanerem laserowym (poz. 3)
  - Zapis w jakości min. Full HD 1080/50p.
  - Rozdzielczość do 12416 x 1856 w trybie panoramy
- Format zapisu
- Zdjęcia: JPEG (EXIF 2.3, DPOF, DCF 2.0, MPF Baseline), RAW (pliki .ARW 2.3), RAW+JPEG Rodzaje JPEG: Fine/ Standard
  - Filmy: MP4 / AVCHD 2.0 (MPEG4 AVC / H.264)

• ~~Dźwięk: AVCHD: Dolby Digital (AC-3), stereo; Dolby Digital Stereo Creator; MP4: MPEG-4~~

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | <p><b>AAC-LC-stereo</b><br/> Zoom cyfrowy min. 4x<br/> Wbudowany mikrofon stereo<br/> Akcesoria<br/> Przewód zasilający, zasilacz sieciowy, akumulator, pasek na ramię, przykrywka korpusu, przewód Micro USB<br/> Waga max 350 g (z akumulatorem i kartą pamięci)<br/> Przeszkolenie z obsługi 8-10 osób w czasie min. 10 godzin.</p>   |  |
| 5. | <p>Nazwa sprzętu/wyposażenia      <b>Kamera do wielowirnikowca</b><br/> Ilość: 1 sztuka<br/> Parametry sprzętu/wyposażenia :<br/> Kompletna kamera do wielowirnikowca wraz z zestawem termowizyjnym do zobrazowania zagrożeń infrastruktury cyberprzestrzeni, kompatybilna z wielowirnikowcem do analiz- (poz. 2 lub poz. 3)<br/> - Ramka danych zapisywana w formacie min. 30 Hz (NTSC) , 25 Hz (PAL)<br/> - Czułość min. 50 mK /f/1.0<br/> - Foto format min. JPEG (8 bit) i TIFF (14 bit)<br/> - Video Format min. MP4<br/> - Zoom optyczny/krotność min. 2x, 4x, 8x<br/> - <b>Opcje soczewki min. 19 mm</b><br/> - Częstotliwość, z jaką obrazy pojawiają się na ekranie. min. 640/30 fps<br/> Zapis na karcie pozwala na pracę i jest kompatybilny z oprogramowaniem wielowirnikowca do analiz (poz. 2) lub wielowirnikowcem ze skanerem laserowym (poz. 3).<br/> Przeszkolenie z obsługi 8-10 osób w czasie min. 2 godzin.</p> | <p>Marka, model:<br/><br/> Parametry</p> |
| 6. | <p>Nazwa sprzętu/wyposażenia      <b>Dron z kamerą cyfrową i termowizyjną</b><br/> Ilość: 1 sztuka<br/> Parametry sprzętu/wyposażenia :<br/> <b>Dron</b><br/> <b>Typ: wielowirnikowiec min. quadcopter</b></p>   | <p>Marka, model:<br/><br/> Parametry</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>Maksymalny ładunek 1,5 kg (<math>\pm 0,5</math> kg)<br/> Maks. wytrzymałość na wiatr min. 10 m/s<br/> Czas lotu z pełnym obciążeniem min. 10 minut<br/> Maks. zasięg sygnału 6 km (<math>\pm 1</math> km)<br/> Maks. zasięg lotu 3 km (<math>\pm 0,5</math> km)<br/> Kompatybilne gimble z kamerami - możliwość montażu 2 kamer jednocześnie - cyfrowej i termowizyjnej<br/> Wbudowany system precyzji: GPS i RTK<br/> Baterie umożliwiające zastosowanie dwóch kamer jednocześnie - 2 komplety<br/> Monitor o wysokiej jasności 5-8 cali<br/> Nadajnik 1 szt.<br/> Możliwość lotu w dużej wilgotności min. - do 95% wilgotności powietrza<br/> Środowisko pracy: min. w zakresie od -10°C do 45°C<br/> Posiadający czujniki zapewniające autonomię lotu podczas wykonywania nalołów (omijanie przeszkód i stabilny zawis)<br/> Posiada aparaturę sterującą i 2 komplety śmigieł w zestawie.</p> <p><b>Kamera cyfrowa</b><br/> Zoom cyfrowy min. 4x<br/> Zoom optyczny min. 30x<br/> Kamera kompatybilna z dronem<br/> Możliwość montażu drugiej kamery termowizyjnej (kompatybilne gimble)<br/> Rozdzielczość min. 2,13 4 MPix (efektywne piksele min. 2,13 M)<br/> Formaty zdjęciowe i filmów: JPEG / MOV, MP4<br/> Tryby pracy: zdjęcia, nagrywanie, odtwarzanie<br/> Środowisko pracy: min. w zakresie od -10°C do 45°C<br/> Możliwość pracy w dużej wilgotności min. do 95% wilgotności powietrza</p> <p><b>Kamera termowizyjna</b><br/> Rodzaj pomiaru: Radiometryczny<br/> Rozdzielczość video: min. 640 × 512</p> |  |
|--|--|--|

Czułość poniżej 50 mK przy f/1.0  
Format foto JPEG (8 bit) / TIFF (14 bit)  
Format video MP4  
Zoom cyfrowy min 4x  
Kamera kompatybilna z dronem  
Możliwość montażu drugiej kamery cyfrowej (kompatybilne gimble)  
Tryby pracy zdjęcia, nagrywanie, odtwarzanie  
**Środowisko pracy: min. w zakresie od -10°C do +40°C**  
Możliwość pracy w dużej wilgotności min. do 95% wilgotności powietrza  
**Oprogramowanie 1 szt. lub licencja (subskrypcja) roczna do pracy w chmurze**  
Oprogramowanie kompatybilne z dronem. Oprogramowanie ma umożliwiać:  
Z uzyskanych danych tworzyć:  
Ortofotomapy, przetwarzanie mapy 2D na 3D, pracę z danymi GeoTiff, KML, Point Cloud - las, siatka trójkąta (TIN), DSM.  
Ponadto wykonywać m.in. analizy: z danych do indeksu wegetacji roślin, różnicowy indeks roślinności, analizę wysokości roślin, zoptymalizowany indeks roślinności dostosowany do gleby, indeks pokrycie szaty, indeks odporności na warunki atmosferyczne, pomiar objętości, liczenie roślin na podstawie danych zebranych z nalogów, wilgotność, wyznaczanie korony drzew, dane dot. egzogenezy.  
Ma to być oprogramowanie do tworzenia map (mapowania) i analizy. Ponadto ma umożliwiać tworzenie planów lotu oraz zarządzać nimi, a w tym zobrazować plan lotu pod kątem zebrania danych fotogrametrycznych.  
Ma to być wersja desktop na komputer oraz na androida lub IOS.  
Oprogramowanie ma tworzyć i wizualizować mapy z danych pozyskanych dronem, ma być dostępne w wersji desktop oraz na urządzenia mobilne. Musi być kompatybilne z dronem.  
Oprogramowanie ma składać się z 3 elementów połączonych: do wizualizacji danych, do analizy danych i do zarządzania planem lotu pod kątem pracy oraz ze względów bezpieczeństwa lotu.  
Przeszkolenie z obsługi 1-2 osób w czasie min. 5 godzin.

..... dnia .....  
(miejscowość)

.....  
(podpis i pieczęćka uprawnionego  
przedstawiciela Wykonawcy)

Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020

**KANCELARZ**

*mgr inż. Sławomir Ziemiannowicz*