***Załącznik nr 3 do SWZ***

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem zamówienia jest **dostawa zestawu do precyzyjnej inspekcji geometrii i przemieszczeń obiektów budowlanych oraz dwóch mobilnych stacji roboczych co najmniej o poniższych parametrach technicznych:**

1. Wymagania ogólne:

W skład zestawu do precyzyjnej inspekcji geometrii i przemieszczeń obiektów wchodzą:

1. Zestaw do niwelacji precyzyjnej,
2. Skaner laserowy 3D (TLS) z niezbędnymi akcesoriami pomiarowymi i oprogramowaniem do przetwarzania wyników ze skanera (3 licencje bezterminowe) oraz oprogramowaniem do kontroli jakości konstrukcji budowlanych (2 licencje 3-letnie),
3. Skaner ręczny 3D do skanowania małych obiektów wraz z oprogramowaniem przeznaczonym do sterowania skanerem i przetwarzania wyników ze skanera (1 licencja bezterminowa),
4. Zestaw UAV z kamerą fotogrametryczną, stacją ładowania i kompletem akumulatorów,
5. Oprogramowanie do postprocessingu chmury punktów (1 licencja bezterminowa),
6. Oprogramowanie fotogrametryczne do inżynierii odwrotnej (1 licencja bezterminowa),
7. Oprogramowanie do tworzenia, edycji i modyfikacji projektów CAD 2D/3D (1 licencja bezterminowa),
8. Mobilne stacje robocze (2 sztuki).
9. Wymagania szczegółowe:
10. **Zestaw do niwelacji precyzyjnej**, w skład którego wchodzą co najmniej:
    1. niwelator kodowy o parametrach nie gorszych niż:
       1. powiększenie 32x,
       2. dokładność pomiaru wysokości na 1 km podwójnej niwelacji z zastosowaniem łaty inwarowej: 0,2mm
       3. zasięg odczytów z łaty inwarowej: co najmniej 1,6-100 m
       4. dokładność odczytu: 0,01mm/0,1mm/1mm
       5. czas odczytu nie więcej niż 3s,
       6. pamięć wbudowana pozwalająca na zapis co njamniej 10000 pomiarów,
       7. wbudowany port USB i Bluetooth,
       8. zasilanie: baterie Li-Ion zapewniające czas pracy (pomiar ciągły) co najmniej 9h,
    2. walizka transportowa,
    3. bateria Li-Ion wraz z ładowarką,
    4. 2 łaty inwarowe o długości 2m z pudłem transportowym,
    5. statyw drewniany ciężki.
    6. Wykonawca musi dostarczyć wraz z niwelatorem aktualny certyfikat potwierdzający jego kalibrację
11. **Skaner laserowy 3D (TLS) z niezbędnymi akcesoriami pomiarowymi i oprogramowaniem**:
    1. Skaner laserowy 3D o parametrach nie gorszych niż:
       1. Laser: klasa lasera 1,
       2. Zasięg maksymalny: nie mniej niż 130 metrów dla wszystkich parametrów skanowania,
       3. Prędkość rejestracji danych – minimalnie: 900 000pkt/sek.
       4. Zakres rejestracji danych w poziomie: 360°
       5. Zakres rejestracji danych w pionie: min 280°
       6. Dokładność pomiaru odległości na 10 metrach – nie więcej niż +/- 1 mm
       7. Czas pracy na jednej baterii – minimalnie 3 godziny, w zestawie minimum jedna bateria
       8. Wbudowany pochyłomierz/kompensator o zakresie min. +/- 2°,
       9. Wbudowane w urządzenie sensory ułatwiające lokalizację chmury punktów w postaci kompasu, odbiornika GPS lub jednostki inercyjnej IMU
       10. Wbudowany co najmniej moduł komunikacji WLAN 802.11 ac/a/b/g/n, jako punkt dostępowy lub podłączenie do sieci (2.4 and 5 GHz)
       11. Wbudowany w urządzeniu cyfrowy aparat fotograficzny o rozdzielczości min. 13 MPix lub aparaty fotograficzne zapewniające wynikową panoramę o rozdzielczości min. 13 MPix, HDR o szerokiej rozpiętości tonalnej,
       12. Wbudowany czujnik temperatury,
       13. Klasa szczelności co najmniej IP54
       14. Rejestracja danych co najmniej na kartach SD, SDHC, SDXC o pojemnościach min 32 GB każda, nośnikach pamięci Flash USB lub dysku min. 64GB
       15. Wbudowany co najmniej dysk SSD SATA 3.0 o pojemności minimum 128GB **lub** zewnętrzny nośnik danych zapewniający przechowywanie i rejestrację danych pomiarowych o pojemności minimum 512 GB
       16. Wbudowany kolorowy ekran dotykowy z menu w języku polskim lub kompatybilne urządzenie zewnętrzne zapewniające funkcjonalność ekranu dotykowego z menu w języku polskim
       17. Oprogramowanie operacyjne skanera, posiadające co najmniej następujące funkcje: wbudowane profile pracy z możliwością zakładania własnych przez użytkownika, możliwość definiowania rozdzielczości skanowania, wybór trybu skanowania ze zdjęciami lub bez, wprowadzanie danych o użytkowniku – operatorze, definiowanie obszaru skanowania w płaszczyźnie pionowej i poziomej, możliwość ustawienia wygaszacza ekranu w celu oszczędzania baterii urządzenia, możliwość aktualizacji firmware skanera z karty SD lub USB,
       18. Umożliwiający przeprowadzenie samodzielnej kompensacji bez dodatkowych znaczników w terenie,
       19. Umożliwiający sterowanie za pomocą bezpłatnej aplikacji do pobrania w Google Store lub App Store lub bezpłatnej aplikacji dedykowanej dla danego urządzenia pozwalającej co najmniej na:
           1. Sterowanie skanerem (wszystkie funkcje z panelu sterowania),
           2. Kompensację skanera,
           3. Rejestrację skanów,
           4. Podgląd skanów,
           5. Dodawanie adnotacji lub zdjęć do stanowisk.
    2. Gwarancja producenta na skaner **minimum 24 miesiące**.
    3. Oprogramowanie do przetwarzania wyników ze skanera, o funkcjonalności co najmniej:
       1. W języku polskim lub angielskim,
       2. Tego samego producenta co skaner,
       3. Umożliwiające rejestrację danych oraz publikację danych w formie przeglądarkowej niewymagającej instalowania oprogramowania,
       4. Umożliwiające edycję i zarządzanie projektami,
       5. Umożliwiające pomiary odległości pomiędzy punktami zarejestrowanych obiektów, pomiar powierzchni oraz objętości,
       6. Umożliwiające automatyczne wykrywanie elementów referencyjnych takich jak kule, tarcze, płaszczyzny,
       7. Oprogramowanie umożliwiające automatyczne rejestrowanie skanów w trybie „chmura do chmury” wraz z raportem dokładności w zakresie łączenia skanów,
       8. Umożliwiające tworzenie siatki “mesh” w wybranym obszarze,
       9. Umożliwiające kolorowanie chmury punktów zdjęciami z cyfrowego aparatu,
       10. Umożliwiające wykonanie ortofotomapy i jej zapis do formatów graficznych co najmniej JPG, PNG,
       11. Umożliwiające eksport do uniwersalnych formatów danych 3D zapewniających poprawne kodowanie plików,
       12. Możliwość tworzenia filmów video z prezentacji wyników skanowania,
       13. Liczba licencji: 3 licencje bezterminowe „pływające” na kluczu USB
       14. Możliwość bezpłatnych aktualizacji oprogramowania przez okres 4 lat
    4. Oprogramowanie do kontroli jakości konstrukcji budowlanych, o funkcjonalności co najmniej:
       1. W języku polskim lub angielskim,
       2. Tego samego producenta co skaner,
       3. Umożliwiające import danych skanowania od różnych producentów skanerów laserowych oraz platform CAD w uniwersalnych formatach wymiany danych.
       4. Umożliwiające weryfikację dokładności danych ze skanowania powykonawczego do modeli projektowych
       5. Umożliwiające wykrycie błędnego położenia lub brak elementów takich jak ściany, słupy, belki, rury.
       6. Umożliwiające sprawdzenie pionowości i płaskości ścian przez porównanie z modelem.
       7. Umożliwiające obliczanie objętości zbiorników na podstawie danych ze skanera i automatyczne tworzenie raportów
       8. Umożliwiające tworzenie szczegółowych raportów odkształceń zbiorników.
       9. Umożliwiające eksport w uniwersalnych formatach wymiany danych.
       10. Liczba licencji: **2 licencje** 3-letnie „pływające” na kluczu USB
    5. Akcesoria pomiarowe, co najmniej:
       1. Skrzynia transportowa skanera – z twardego tworzywa sztucznego, odpornego na ścieranie, wodoszczelna,
       2. Statyw - trójnóg wykonany z tworzywa sztucznego – karbonu z pokrowcem,
       3. Szybkozłącze montażowe skanera do statywu do szybkiego montażu skanera na statywie bez konieczności przykręcania do głowicy statywu,
       4. Kule referencyjne w ilości 6 szt. wraz z walizką transportową,
       5. Karta pamięci SDHC minimum 32 GB z czytnikiem kart pamięci,
       6. Dodatkowa bateria do skanera,
       7. Instrukcja obsługi skanera,
       8. Gwarancja na akcesoria minimum 3 miesiące.
    6. Wymagany instruktaż stanowiskowy dla trzech osób minimum 16 godzin roboczych w siedzibie Zamawiającego.
    7. Wykonawca musi dostarczyć ze skanerem aktualny certyfikat producenta potwierdzający jego kalibrację przez producenta.
12. **Skaner ręczny 3D do skanowania małych obiektów wraz z oprogramowaniem**:
    1. Skaner ręczny 3D o parametrach nie gorszych niż:
       1. Sterowanie pracą skanera oraz obserwacja wyników poprzez komputer lub tablet podłączony do skanera.
       2. Zakres pomiarowy: 0,4 metra lub większy
       3. Minimalna odległość od skanowanego obiektu: mniejsza lub równa 0,3 metra
       4. Prędkość rejestracji danych : 600 000 pkt/sek. lub większa
       5. Maksymalny rozmiar pola widzenia skanera: 700x1000mm lub większy
       6. Dokładność 3D pojedynczej klatki: 0,1 mm lub lepsza
       7. Waga urządzenia bez dodatkowych akcesoriów– 1 kg lub mniejsza
       8. Możliwość automatycznego lub ręcznego doboru parametrów rejestracji geometrii
       9. Możliwość rejestracji koloru skanowanego przedmiotu z opcją automatycznego i ręcznego doboru parametrów przechwytywania tekstury
       10. Dopasowywanie danych za pomocą geometrii lub tekstury skanowanego obszaru bez konieczności stosowania specjalnych znaczników
       11. Wbudowana w skaner kamera RGB do przechwytywania tekstury o rozdzielczości 1,3 MPix lub wyższej
       12. Komunikacja z tabletem/komputerem: co najmniej USB
       13. Możliwość pracy w zakresie temperatur: od + 5°С do + 45°С
    2. Oprogramowanie przeznaczone do sterowania skanerem i przetwarzania wyników ze skanera, o funkcjonalności co najmniej:
       1. W języku polskim lub angielskim,
       2. Tego samego producenta co skaner,
       3. Umożliwiające podgląd „na żywo” na dane zbierane przez skaner
       4. Umożliwiające edycję i zarządzanie projektami
       5. Umożliwiające połączenie kilku sesji pomiarowych w jeden, spójny wynik
       6. Umożliwiające pomiary odległości pomiędzy punktami
       7. Umożliwiające tworzenie siatki “mesh” wraz z teksturą
       8. Umożliwiające eksport do podstawowych formatów danych 3D co najmniej: OBJ, PLY, E57, STL, LAS
       9. Wymagany system operacyjny: Windows 64 bit w wersji 7, 8 lub 10
       10. Skrzynia transportowa skanera – z twardego tworzywa sztucznego, odpornego na ścieranie.
       11. Nośnik z plikiem instalacyjnym oprogramowania
       12. Ilość licencji stanowiskowych: 1 licencja bezterminowa
    3. Gwarancja na skaner minimum 12 miesięcy
    4. Wymagany instruktaż stanowiskowy dla trzech osób minimum 6 godzin roboczych w siedzibie Zamawiającego
    5. Wykonawca musi dostarczyć ze skanerem aktualny certyfikat producenta potwierdzający jego kalibrację
13. **Zestaw UAV z kamerą fotogrametryczną, stacją ładowania i kompletem akumulatorów**:
    1. **Platforma latająca** – bezzałogowy wielowirnikowy statek powietrzny (BSP) o funkcjonalności i parametrach nie gorszych niż:
       1. Wymagania eksploatacyjne:
          1. praca w przedziale temperaturowym przynajmniej -20°C do +50°C
          2. stopień ochrony BSP co najmniej IP55
          3. lot przez co najmniej 25 minut wraz z dołączonym wyposażeniem dodatkowym (maksymalnym wyposażeniem)
          4. maksymalny dopuszczalny wiatr w czasie lotu przynajmniej 12 m/s
          5. praca w zawisie przy maksymalnym wietrze z poprawną stabilizacją obrazu z kamery
          6. maksymalna prędkość wznoszenia przynajmniej 6 m/s
          7. maksymalna prędkość opadania przynajmniej 5 m/s
          8. maksymalna prędkość lotu poziomego przynajmniej 23 m/s
          9. maksymalny kąt nachylenia: 30° (Tryb- P, Przedni system wizyjny włączony: 25°)
          10. maksymalny pułap (m n.p.m.): 5000 m (ze śmigłami standardowymi, przy masie startowej ≤ 7 kg) / 7000 m (ze śmigłami dedykowanymi do lotów na dużym pułapie, przy masie startowej ≤ 7 kg)
          11. maksymalny błąd systemu pozycjonowania 1 cm + 1ppm w poziomie oraz 1,5cm + 1ppm w pionie
       2. Minimalne wymagania konstrukcyjne:
          1. silniki elektryczne bezszczotkowe
          2. śmigła wymienne
          3. głowica stabilizująca z silnikami bezszczotkowymi (gimbal), umożliwiająca montaż poszczególnych modułów tj. kamery wizyjnej, IR oraz zestawu czujników (sensorów) pomiarowych
          4. konstrukcja skorupowa, składana lub nieskładana
          5. dopuszczalne jest stosowanie składanych ramion
          6. wspierane kamery: co najmniej H20 /H20T/P1/L1
          7. wspierane kombinacje gimbali: pojedynczy gimbal na dole, podwójny gimbal na dole, pojedynczy gimbal na górze
          8. rama musi mieć możliwość montażu wyposażenia co najmniej w następujących konfiguracjach startowych: kamera wizyjna z szerokokątnym obiektywem, kamera z zoomem, radiometryczna kamera termowizyjna, dalmierz laserowy
          9. kamera dla operatora (tzw. FPV) stanowi integralną część platformy latającej - możliwość osadzenia kamery FPV w kadłubie, z podglądem online dla operatora
          10. urządzenie musi posiadać światła ostrzegawcze i sygnalizacyjne - wymagane przepisami do lotów nocnych (30 minut przed wschodem i 30 minut po zachodzie słońca oraz ułatwiającymi sterowanie).
          11. ciężar urządzenia wraz z dodatkowym wyposażeniem w maksymalnej konfiguracji (masa startowa) nie może być większy niż 9.2 kilograma,
          12. urządzenie wyposażone w demontowalny 3-osiowy gimbal, do montażu pojedynczego zewnętrznego czujnika/kamery/sensora, w liczbie 1 szt.
          13. Maksymalny udźwig pojedynczego mocowania nie mniej niż 960 g
       3. Minimalne wymagania lotu BSP:
          1. BSP musi posiadać funkcjonalność automatycznej stabilizacji lotu.
          2. BSP musi posiadać funkcjonalność zawisu.
          3. BSP musi posiadać funkcjonalność automatycznej kompensacji zawisu (wyważenie drona) niezależnie od konfiguracji wyposażenia dodatkowego (stabilizacja żyroskopowa).
          4. Dokładność zawisu (Tryb P- z GPS) nie gorsza niż:
          5. Pionowo: ±0.1 m (z systemem optycznym); ±0.5 m (GPS włączony); ±0.1 m (RTK włączony)
          6. Poziomo: ±0.3 m (z systemem optycznym); ±1.5 m (GPS włączony); ±0.1 m (RTK włączony)
          7. BSP musi posiadać funkcjonalność GNSS pozwalającą na dokładną geolokalizację oraz mierzenie wysokości.
          8. Moduł GNSS musi obsługiwać co najmniej GPS+GLONASS+BeiDou+Galileo
          9. BSP musi posiadać możliwość przesyłu danych (online) GPS do:
          10. operatora,
          11. do stacji roboczej w dowolnej lokalizacji Zamawiającego.
          12. BSP musi posiadać funkcjonalność automatycznego lądowania.
          13. BSP musi posiadać funkcjonalność samoczynnego powrotu w miejsce startu na żądanie lub - w przypadku utraty zasięgu - z radia lub niskiego napięcia na akumulatorze (funkcja typu FailSafe).
          14. BSP musi posiadać mechanizmy zabezpieczające po awaryjnym lądowaniu tj.: błyskanie światłem przez okres co najmniej 30 minut,
          15. BSP musi posiadać moduł planowania lotu na podstawie mapy.
          16. BSP musi posiadać moduł RTK
       4. Wyposażenie w urządzenie sterujące z wbudowanym na stałe monitorem oraz oprzyrządowaniem w postaci kamery wizyjnej - kamery dla operatora (tzw. FPV) o parametrach i funkcjonalności zapewniającej co najmniej:
          1. Pełną zdalną kontrolę parametrów platformy latającej
          2. Historia czasu lotu urządzenia oraz liczba jego startów i lądowań musi być rejestrowana w pamięci urządzenia
          3. Wbudowany ekran dotykowy o jasności co najmniej 1000 cd/m2, przekątnej co najmniej 7 cali i rozdzielczości co najmniej 1920x1200 pikseli
          4. Kamera wizyjna FPV o rozdzielczości co najmniej 1080p i polu widzenia (FOV) 142°
          5. Częstotliwości pracy co najmniej w kanale 2.4 GHz
          6. Maksymalny zasięg transmisji (bez przeszkód i zakłóceń): 8 km
          7. Moc sygnału dla kanału 2.4 GHz: 18.5dBm;
          8. System pozycjonowania GPS, Galileo, BaiDou
          9. Komunikacja co najmniej Wi-Fi 6 oraz Bluetooth 5.1
          10. Wbudowane gniazdo HDMI z sygnałem wizyjnym z platformy latającej
          11. Wbudowany akumulator o pojemności co najmniej 6500 mAh i napięciu 7.2V typu: LiIon
          12. Akumulator wymienny o pojemności co najmniej 4900 mAh i napięciu 7.6V typu: LiIon
          13. Czas ładowania akumulatora wbudowanego nie więcej niż 2 godziny 30 minut (używając szybkiej ładowarki spełniającej parametry 12V/2A)
          14. Czas pracy urządzenia korzystającego z akumulatora wbudowanego nie mniej niż 3 godziny,
          15. Czas pracy urządzenia korzystającego z akumulatora wbudowanego łącznie z akumulatorem zewnętrznym nie mniej niż 5 godzin
          16. Temperatura robocza: -20°C do 50°C
       5. Wyposażenie w system pozycjonowania optycznego zapewniającego co najmniej:
          1. Zasięg wykrywania przeszkód: Przód/tył/lewo/prawo: 0.7-40m, Góra/dół: 0.6-30m
          2. Pole widzenia: Przód/ tył/ dół：65° (poziomo)，50° (pionowo) Lewo/ prawo/ góra：75° (pionowo)，60° (poziomo)
          3. Warunki pracy: Powierzchnie z widoczną teksturą i odpowiednim oświetleniem (> 15 lux)
       6. Wyposażenie w system czujników ToF zapewniający co najmniej:
          1. Zakres wykrycia przeszkód: 0.1 - 8 m (dla powierzchni o współczynniku odbicia > 10 %)
          2. Pole widzenia (FOV) 30° (±15°)
       7. Wyposażenie w oświetlenie dodatkowe - skuteczny zasięg: co najmniej 5m
       8. Minimalne wymagania dla zasilania:
          1. Ładowarka wyposażona w zasilanie 230V/50Hz.
          2. Minimum 4 niezależne porty ładowania.
          3. Temperatura robocza: -20°C to 40°C.
          4. Wymagana funkcja balansera w ładowarce umożliwiająca wyrównanie napięcia na poszczególnych ogniwach w pakietach akumulatorowych.
          5. Komplet akumulatorów Li-Po/Li-ion/Li-Fe/LiHV wymagany do obsługi platformy latającej, sensorów, aparatury.
          6. Ładowarka musi być w pełni kompatybilna z typem zastosowanych akumulatorów. Czas ładowania pary akumulatorów do pojemności 100% nie może być dłuższy niż 60 minut.
       9. Minimalne wymagania w zakresie dla transmisji danych:
          1. Pulpit sterujący wraz z oprogramowaniem, telemetria z podglądem pełnych danych telemetrycznych wyświetlanych na urządzeniu sterującym jako OSD (On Screen Display).
          2. Dane z czujników pokładowych muszą być transmitowane w czasie rzeczywistym do operatora wraz z zapisem wyniku pomiaru oraz pozycją GPS wykonanego pomiaru, datą i godziną, nazwą urządzenia (drona).
          3. Przekaz obrazu z kamery wizyjnej musi być realizowany w czasie rzeczywistym do operatora.
          4. Sterowanie urządzeniem musi odbywać się poprzez oddzielne kanały transmisyjne do sterowania dronem przez operatora oraz oddzielne kanały transmisyjne do transmisji obrazu.
          5. Komunikacja drona z operatorem musi się odbywać przynajmniej w pasmie o częstotliwości 2,4 GHz. Dopuszczalna jest możliwość wyboru także innych pasm częstotliwości.
       10. Zamawiający wymaga, aby do zestawu dołączona była skrzynia transportowa z uchwytami
       11. W skład zestawu musi wchodzić minimum jeden komplet rezerwowych śmigieł (komplet musi zawierać liczbę śmigieł równą liczbie wirników BSP)
    2. **Kamera fotogrametryczna z gimbalem oraz obiektywem** o parametrach nie gorszych niż**:**
       1. Masa nie większa niż maksymalny udźwig pojedynczego mocowania zaoferowanej platformy latającej
       2. Wymiary nie większe niż 200 x 170 x 130 mm
       3. Moc: 13 W
       4. Stopień ochrony: IP4X
       5. Kompatybilna z oferowanym BSP (pkt.1) w zakresie mocowania systemowego, integracji z aparaturą pokładową i systemem sterowania pracą kamery
       6. Zakres temperatury pracy: -20° do 50° C
       7. Bezwzględna dokładność pomiarów: poziomo: 3 cm, pionowo: 5 cm (Przy użyciu misji mapowania z rozdzielczością GSD 3cm i prędkością lotu 15 m/s z 75% współczynnikiem nakładania z przodu i 55% współczynnikiem nakładania z boku)
       8. GIMBAL o parametrach co najmniej:
          1. System stabilizacji: 3-osiowa (tilt, roll, pan)
          2. Zakres wibracji kątowych: 0.01°
          3. Mocowanie kompatybilne z oferowanym BSP (pkt.1) w zakresie mocowania systemowego
          4. Zakres pracy: Tilt: -125° do +40°; Roll: ±55° ; Pan: ±320°
       9. Funkcja WIDEO o parametrach co najmniej:
          1. Format Wideo: MP4
          2. Rozdzielczość: 16:9 (3840×2160)
          3. Klatkarz: 60fps
       10. KAMERA o parametrach co najmniej:
           1. Matryca:

* rozmiar matrycy (Still): 35.9×24 mm (matryca pełnoklatkowa)
* maksymalny obszar nagrywanego wideo nie mniej niż: 34×19 mm
* Efektywne piksele: 45MP Rozmiar piksela: 4.4 μm
  + - 1. Wyposażona w dedykowany obiektyw o ogniskowej 35mm z korekcją asferyczną i światłem o sile nie gorszej niż f2.8; obiektyw z osłoną i pierścieniem balansującym / filtrem, pole widzenia obiektywu FOV 63.5°
      2. Wspierane karty co najmniej microSD: SD klasa UHS-1 lub wyższa; Maksymalna pojemność: 128 GB
      3. Formaty plików: Photo / GNSS Raw Observation Data/ Image Log File
      4. Rozmiar zdjęcia: co najmniej 3:2 (8192×5460)
      5. Tryby pracy: co najmniej Capture, Record, Playback
      6. Minimalny odstęp między zdjęciami: 0.7 s
      7. Czas naświetlania migawki: mechaniczna migawka: 1/2000-1/8 s, elektroniczna migawka: 1/8000-8 s
      8. Zakres przysłony: f/2.8-f/16
      9. ISO: Zdjęcia: 100-25600 Wideo: 100-3200
  1. **Dodatkowe akumulatory do platformy latającej** o parametrach nie gorszych niż**:**
     1. Ilość: 2 szt.
     2. Pojemność: co najmniej 5880 mAh
     3. Napięcie: 44,76 V
     4. Rodzaj akumulatora: Li-ion
     5. Energia: 263,2 Wh
     6. Waga: nie więcej niż 1.4 kg
     7. Temperatura robocza: -20°C do 50°C
     8. Temperatura ładowania: -20°C to 40°C (Przy temperaturze niższej od 5°C – automatyczna funkcja podgrzewania)
     9. Czas ładowania: Przy użyciu dedykowanej stacji ładującej i zasilaniu 220V: do 60 minut (pełne naładowanie dwóch akumulatorów), do 30 minut (ładowanie dwóch akumulatorów z 20% do 90%)

1. **Oprogramowanie do postprocessingu chmury punktów,** o funkcjonalności co najmniej:
   1. Ilość: 1 licencja bezterminowa.
   2. Oprogramowanie do postprocessingu surowych danych nalotu z modułami:
      1. do georeferencji chmury punktów z wykorzystaniem danych z dołączonej do systemu stacji bazowej,
      2. do kolorowania chmury punktów w wykorzystaniem pojedynczych zdjęć,
      3. do tworzenia plików z georeferencją dla pozyskanych w czasie lotu zdjęć RGB;
   3. Format pliku bazowej platformy pracy – DGN
   4. Wymagany konfigurowalny interfejs użytkownika
   5. Makra definiowane przez użytkownika – obsługa co najmniej Bentley MDL
   6. Moduły do automatycznej klasyfikacji w oparciu o definiowane przez użytkownika parametry dla pozyskania co najmniej punktów charakterystycznych terenu (klasa Ground) oraz klasyfikacji nawierzchni, dachów budynków, ścian budynków, torowisk, detekcję drzew,
   7. Wymagana możliwość tworzenia automatycznych procedur klasyfikacji chmur punktów które można łączyć w makra do przetwarzania wsadowego,
   8. Obsługa formatów importu i eksportu, w tym co najmniej format LAS, formaty binarne TerraScan i TerraScan Fast Binary, a także formaty ASCII, które można zdefiniować zgodnie z potrzebami użytkowników
   9. Narzędzia do tworzenia danych wektorowych 3D w oparciu o punkty lasera
   10. Automatyczne tworzenia trójwymiarowych modeli (do LOD2) na dużych obszarach
   11. Narzędzia do ręcznego sprawdzania i modyfikowania modeli 3D umożliwiają tworzenie
   12. dokładniejszych i lepszych modeli
   13. Narzędzia do automatycznej wektoryzacji elementów liniowych
   14. Moduł umożliwiający tworzenie modeli terenu i wykonywanie operacji na nich o funkcjonalnościach co najmniej:
       1. tworzenie modeli powierzchni terenu z kilku źródeł np. punkty laserowe, pliki tekstowe xyz,
       2. wizualizacja powierzchni terenu przy użyciu różnych metod wyświetlania co najmniej takich jak: warstwice, siatki, trójkąty, teksty elewacji lub trasy nachylenia
       3. modyfikacja powierzchni terenu poprzez co najmniej: wyłączenie długich trójkątów,
       4. rozrzedzenie, modyfikowanie elewacji, manipulowanie wzniesieniami wewnątrz określonych obszarów – tworzenie nowych powierzchni terenu przez kopiowanie,
       5. odejmowanie lub łączenie istniejących modeli powierzchni
       6. wizualna analiza modeli powierzchni terenu poprzez wyświetlanie elewacji, różnic wysokości między powierzchniami, gradientów nachylenia i kierunków
       7. rysowanie elementów wektora na podstawie elewacji powierzchni terenu
       8. rysowanie etykiet na stokach i obszarach
       9. manipulowanie elementami wektora zmieniając ich elewację, przerzedzanie lub wstawianie wierzchołków, elementów kopiujących, elementów położenia względem elementu wyrównującego
       10. wyświetlanie profili na podstawie powierzchni, rysowanie profili w pliku DGN,
       11. eksport modeli terenu w formacie LandXML 1.0 oraz 1.2
       12. obliczanie ilości powierzchni i przecięć między dwiema powierzchniami
   15. Moduł umożliwiający poprawę dokładności i jakości surowej chmury punktów pochodzących ze skanowania laserowego poprzez porównanie danych lasera z nakładających się trajektorii skanowania i obliczenie wartości korekcji dla kątów niewspółosiowości oraz błędów lokalizacji XYZ. Obliczenie wartości porównania i korekty musi być oparte na dopasowaniu powierzchni lub na różnych typach linii wiążących. Dopasowanie linii wiążących musi obejmować punkty lub linie na powierzchniach poziomych, pionowych lub nachylonych, które można wykorzystać do dopasowania ścieżek trajektorii, ale również znanych lokalizacji punktów lub linii, które umożliwiają regulację chmury punktów laserowych w celu kontrolowania pomiarów.
   16. Moduł musi umożliwiać kalibrację kąta niewspółosiowości, który należy sprawdzić i ewentualnie poprawić na początku przetwarzania danych
   17. Licencja bezterminowa, do swobodnego przenoszenia, nie powiązana ze stanowiskiem komputerowym, preferowany „dongle USB”
2. **Oprogramowanie fotogrametryczne do inżynierii odwrotnej,** o funkcjonalności co najmniej:
   1. Ilość: 1 licencja, bezterminowa
   2. Import zestawów zdjęć oraz automatyczne wyodrębnienie klatek z filmów video do przetwarzania - bez ograniczeń programowych wielkości zestawu danych ,
   3. Import chmur punktów – bez ograniczeń programowych wielkości zestawu danych
   4. Automatyczna aerotriangulacja i kalibracja zestawów danych: zdjęcia, zdjęcia/chmura punktów, chmura punktów
   5. Pełna obsługa polskich układów współrzędnych
   6. Integracja danych georeferencyjnych
   7. Automatyczne tworzenie nieregularnych siatek trójkątów
   8. Tworzenie true ortophoto / generowanie DSM (TIFF, JPG)
   9. Tworzenie chmury punktów w formacie co najmniej: LAS, POD
   10. Tworzenie plików wymiany danych z systemami CAD co najmniej: 3SM, 3MX, OBJ, FBX, Collada, STL
   11. Tworzenie plików wymiany z systemami GIS co najmniej: ESRI i3S, CityPlaner, Virtual Geo, Blaze Terra, Terra Builder, SpaceEyes3D Builder, Super Map
   12. Obliczanie powierzchni i objętości
   13. Automatyczne tworzenie publikacji do sieci web modeli z teksturami wraz ze skryptami obsługi publikacji na serwerze IIS
   14. Nielimitowane kafelkowanie projektów według objętości lub powierzchni
   15. Możliwość przygotowania listy zadań obliczeniowych do wykonania oraz praca w tle
   16. Pełna obsługa mesh wraz z funkcjami korekty siatek trójkątów,
   17. Pełna ekstrakcja modelu terenu z oraz chmury punktów wraz z klasyfikacją
   18. Możliwość generowania ortofotomapy
   19. Możliwość generowania dowolnych przekrojów na siatce trójkątów
   20. Możliwość klasyfikowania siatki trójkątów w czasie rzeczywistym
   21. Możliwość obsługi skryptów MDL - tworzenie rysunków CAD 2D/3D zgodnych z formatem DGN
   22. Export do formatów co najmniej: DGN, DWG, 3D PDF, TIFF
3. **Oprogramowanie do tworzenia, edycji i modyfikacji projektów CAD 2D/3D,** o funkcjonalności co najmniej:
   1. Ilość: 1 licencja, bezterminowa;
   2. Program do wspomagania tworzenia, edycji oraz modyfikacji projektów 2D/3D w formacie DGN i DWG,
   3. Zawierający narzędzia rysunkowe i opisowe oraz funkcje obsługi plików odniesienia wektorowych i rastrowych.
   4. Pozwalający co najmniej na publikowanie, integrację, historię projektu, zarządzanie zmianami.
4. **Mobilne stacje robocze,** umożliwiające przetwarzanie, wizualizację i archiwizację danych pomiarowych, o parametrach co najmniej:
   1. Ilość: 2 sztuki
   2. Konfiguracja i parametry:

|  |  |
| --- | --- |
| **Konfiguracja** | **Parametry wymagane** |
| procesor | zaoferowany procesor powinien uzyskiwać w teście PassMark CPU Mark wynik nie mniej niż 30,000 punktów. Wynik zaoferowanego procesora musi znajdować się na stronie internetowej:  [*http://www.cpubenchmark.net/high\_end\_cpus.html*](http://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html) |
| pamięć RAM | Zainstalowana pamięć operacyjna RAM w technologii DDR5 SDRAM, co najmniej o pojemności co najmniej 32GB z możliwością rozbudowy do 128 GB |
| dysk twardy | Wbudowany 1 dysk twardy SSD o pojemności co najmniej 1 TB, M.2 2280 PCIe - NVM Express. |
| Wyświetlacz | Matryca LCD z podświetleniem WLED, rozdzielczość co najmniej 1920x1200 pikseli; wielkość efektywna matrycy min. 16”, przeciwoślepieniowy, kąt patrzenia w poziomie ±80°, kąt patrzenia w pionie ±80°, czas reakcji 35 ms, rozstaw pikseli 0,18 mm |
| karta graficzna | Dedykowana karta graficzna (nie zintegrowana), musi uzyskiwać w teście PassMark - G3D Mark wynik nie mniej niż 10,850 punktów. Wynik zaoferowanej karty graficznej musi znajdować się na stronie internetowej:  [*http://www.videocardbenchmark.net/high\_end\_gpus.html*](http://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html)  Ponadto zaoferowana karta graficzna powinna posiadać co najmniej 8 GB własnej pamięci. |
| Komunikacja  (wbudowane) | Co najmniej Gigabit Ethernet, WiFi 6E co najmniej w standardzie IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax, Bluetooth 5.2. |
| Interfejsy | co najmniej: 2 x USB4, 1 x USB-C 3.2, 1 x USB 3.2 (PowerShare), 1 x USB 3.2, 1 gniazdo do podłączenia słuchawek/mikrofonu (combo jack), 1 x RJ-45, 1 x HDMI, czytnik kart pamięci obsługujący co najmniej karty SD, SD-HD, SD-XD, wbudowana kamera co najmniej Full HD z mikrofonem, wbudowane głośniki, klawiatura podświetlana z wydzieloną częścią numeryczną, panel dotykowy. |
| Sloty | Co najmniej 3 x M.2 Card (2 wolne) |
| Obudowa i pozostałe wymagania | Co najmniej:  Bateria litowo-jonowa, zasilacz 240V, 180 wat, mysz, torba transportowa – usztywniona, zabezpieczająca przed uszkodzeniami, umożliwiająca transport notebooka wraz z akcesoriami (zasilacz wraz z kablami). |
| System operacyjny | Zainstalowany na sprzęcie system operacyjny w języku polskim  ***MS Windows 11 PL w wersji 64-bit*** lub „równoważny” pozwalający na:   * uruchomienie posiadanego przez Zamawiającego pakietu MS Office 365 (instalacja pakietu MS Office 365 przez Zamawiającego powinna przebiegać na zaoferowanym przez Wykonawcę systemie operacyjnym bez jakichkolwiek emulatorów, implementacji lub programów towarzyszących), * możliwość zainstalowania i pracy opisanego powyżej oprogramowania, * aktualizację pakietu MS Office 365 przez Internet.   Zamawiający wymaga, aby system operacyjny został dostarczony wraz z licencją pozwalającą na użytkowanie oprogramowania zgodnie z przeznaczeniem. |
| Gwarancja | Co najmniej 24 miesiące od daty należytego potwierdzenia wykonania zamówienia. |