Příloha č. 1 - **Technická specifikace**

**Technická specifikace**

**Pracovní dron s pokročilými senzory**

**Pracovní dron s pokročilými senzory**

Pracovní dron s pokročilými senzory musí mít min. následující části a příslušenství a musí splňovat alespoň následující kritéria:

1. **Letová platforma**

Výrobce:*doplní účastník*

Přesné typové označení:*doplní účastník*

Požadované parametry:

* kvadrokoptéra
* Maximální vzletová hmotnost (MTOW): max. 16 kg
* Hmotnost bez baterie: max. 11 kg
* Maximální doba letu: min. 45 minut s payloadem
* Maximální horizontální rychlost v bezvětří: min. 22 m/s
* Maximální rychlost stoupání: min. 9 m/s
* Maximální rychlost klesání: min. 7 m/s
* Maximální odolnost vůči větru: min. 11 m/s
* Provozní teplota: -20 °C až 50 °C
* Ochrana proti vniknutí (IP): IP55
* Podporované GNSS: GPS + GLONASS + Galileo + BeiDou
* RTK přesnost: 1 cm + 1 ppm horizontálně, 1,5 cm + 1 ppm vertikálně
* Minimálně 2 sady náhradních baterií k letové platformě a ovladači (kromě baterií dodávaných s dronem)
* Možnost zavěšení až tří senzorů na letové platformě včetně potřebného příslušenství
* Popruh na ovladač
* Zcela kompatibilní s níže uvedeným příslušenstvím

1. **Multisenzorová kamera**

Výrobce:*doplní účastník*

Přesné typové označení:*doplní účastník*

Požadované parametry:

* RGB kamera s minimálním optickým zoomem 34× a hybridním přiblížením až 400×
* Termální kamera radiometrická, rozlišení minimálně 1280 × 1024 px, obnovovací frekvence 30 Hz
* Laserový dálkoměr s dosahem minimálně 3000 m
* Stabilizace pomocí 3osého gimbalu s vysokou přesností.
* Podpora simultánního zobrazení RGB, IR a laserového měření
* Podpora nočního režimu a inteligentních analytických funkcí
* Napájení z letové platformy

1. **Full-frame fotogrammetrická kamera**

Výrobce:*doplní účastník*

Přesné typové označení:*doplní účastník*

Požadované parametry:

* Full-frame RGB kamera s CMOS snímačem o rozlišení minimálně 45 Mpx pro profesionální mapování a 3D modelování.
* Výměnné objektivy – podpora různých ohnisek (např. 24 mm, 35 mm, 50 mm) – součástí jeden objektiv s ohniskem 35 mm.
* Mechanická závěrka s eliminací deformace obrazu (rolling shutter), minimální životnost 200 000 cyklů.
* Režim rychlého snímání – minimálně 0,7 s na jeden snímek s RTK/PPK záznamem.
* Integrovaná synchronizace GNSS dat a času expozice.
* Stabilizace pomocí 3osého gimbalu s vysokou přesností.
* Napájení z letové platformy

1. **LIDAR systém**

Výrobce:*doplní účastník*

Přesné typové označení:*doplní účastník*

Požadované parametry:

* Pulzní LIDAR s minimálním skenovacím úhlem ≥70°
* Maximální dosah minimálně 250 m při 10 % odrazivosti a 450 m při 80 % odrazivosti
* Vertikální přesnost maximálně 4 cm, horizontální maximálně 5 cm na vzdálenost 150 m
* Integrovaná RGB kamera minimálně 20 MP (4/3″ CMOS nebo APS-C)
* Maximální rychlost sběru dat 240 000 bodů za sekundu
* 3osý stabilizovaný gimbal
* Hmotnost max. 1 500 g
* Napájení z letové platformy

1. **Multispektrální kamera**

Výrobce:*doplní účastník*

Přesné typové označení:*doplní účastník*

Požadované parametry:

* Minimálně 10 samostatných spektrálních pásem, zahrnující blue, green, red, red edge, NIR a další
* Globální závěrka (global shutter)
* Podpora Pan-sharpening funkce
* Minimální prostorové rozlišení lepší než 8 cm/px ve výšce 120 m
* Synchronizace s GNSS/RTK
* Součástí kalibrační panel kompatibilní s kamerou
* Kompatibilita s GIS a fotogrammetrickými softwary, kompatibilita se satelitními daty Landsat 8 a Sentinel-2
* Hmotnost max. 800 g
* Napájení z letové platformy, nebo vlastním modulem

1. **Laserový detektor metanu**

Výrobce:*doplní účastník*

Přesné typové označení:*doplní účastník*

Požadované parametry:

* Technologie laserové absorpční spektroskopie
* Citlivost minimálně 5 ppm·m
* Detekční rozsah 1–50 000 ppm·m
* Přesnost ±10 % v rozsahu 100–50 000 ppm·m
* Reakční doba maximálně 5 ms
* Vzorkovací frekvence minimálně 500 kHz
* Maximální detekční vzdálenost až 300 m
* 3osý stabilizovaný gimbal
* Videovýstup minimálně v rozlišení 4K při 30 fps
* Krytí minimálně IP54

1. **Pozemní referenční stanice s výškově nastavitelným stativem**

Výrobce:*doplní účastník*

Přesné typové označení:*doplní účastník*

Požadované parametry:

* Podpora GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou a dalších GNSS systémů
* Přesnost RTK horizontálně maximálně 1 cm + 1 ppm, vertikálně maximálně 2 cm + 1 ppm při fixovaném sledování
* Připojení k letové platformě bezdrátově
* Integrovaná baterie s minimální výdrží 4 hodiny provozu
* Stativ výškově nastavitelný, kompatibilní s běžnými standardy (125cm/200cm)
* Krytí minimálně IP65

1. **Software**

Požadované parametry:

* **Obecné požadavky**
  + Grafické uživatelské rozhraní i plnohodnotný CLI pro dávkové (batch) zpracování
  + CPU + GPU akcelerace
  + Perpetuální (celoživotní) floating license, umožňující instalaci na libovolný počet zařízení s až 2 současně aktivními sezeními; podpora offline aktivace i centrální správy licencí.
  + Podporované OS: Windows 10/11 (64-bit)
  + Support & Upgrades (S & U): 3 leté S & U
* **Fotogrammetrická aplikace pro zpracování snímků z dronů a pozemních kamer.**
  + Offline zpracování dat z dronů – rychlé generování ortomozaik, DSM/DTM a bodových mračen bez nutnosti internetového připojení.
  + Podpora formátů JPEG, TIFF, DNG a RAW včetně importu GPS/EXIF metadat a geotagů.
  + Automatická kalibrace kamery a klíčový workflow: Initial Processing, Point Cloud Densification, DSM/DTM, Orthomosaic.
  + Tvorba ortomozaik (GeoTIFF, JPEG2000) a digitálních modelů povrchu (DSM) i terénu (DTM).
  + Generování mračen bodů exportovatelných do LAS/LAZ, XYZ a 3D modelů (OBJ, FBX).
  + Přesné měření délek, ploch a objemů včetně tvorby konturových čar a digitálních řezů.
  + Výpočet vegetačních indexů – NDVI, NDRE, VARI, TGI, LCI a další pro monitoring vegetace a zdraví porostu
  + Import GCP (Ground Control Points) pro zvýšení geolokační přesnosti výstupů.
  + Detailní reporty kvality a automatizované generování přehledů (PDF, HTML).
  + Batch processing, command-line interface (CLI) a API pro integraci do externích systémů.
  + Export dat ve standardních formátech: GeoTIFF, LAS, OBJ, FBX, PDF.
* **Specializovaný nástroj pro zpracování dat z LIDARU**
  + Offline zpracování dat – rychlé generování mračen bodů, ortomozaik, digitálních modelů terénu a povrchu bez nutnosti připojení k internetu.
  + Import surových dat z LiDARu a RGB kamer, včetně podpory synchronizace trajektorie letu a IMU dat.
  + Tvorba georeferencovaných mračen bodů ve formátech LAS/LAZ s možností klasifikace bodů (např. terrain, non-terrain, buildings, vegetation).
  + Automatizované generování digitálního modelu terénu (DTM), digitálního modelu povrchu (DSM) a intenzitní mapy.
  + Generování ortofotomapy z RGB kamer ve formátu GeoTIFF nebo JPEG2000 s přesným georeferencováním.
  + Přesné měření délek, ploch a objemů, včetně nástrojů pro tvorbu profilů a konturových čar.
  + Možnost importu GCP (Ground Control Points) pro zvýšení absolutní přesnosti výstupů.
  + Exportní formáty: GeoTIFF, LAS, LAZ, DXF, SHP, OBJ, PDF, CSV.

1. **Obecné požadavky**

* Všechny dodané komponenty musí být nové, nepoužité a certifikované pro provoz v EU
* Součástí předání musí být kompletní uživatelská i servisní dokumentace v českém jazyce.
* **Zaškolení**
  + Hlavní zaměření: první vzlet a uvedení dronu do provozu.
  + Příprava dronu k letu (připojení baterií, kalibrace IMU a kompasu, kontrola vrtulí).
  + Postup předletové kontroly a bezpečnostní checklist.
  + Základy pilotáže v manuálním i automatickém režimu (včetně nouzových postupů a návratu domů).
  + Praktický letový trénink – alespoň 3 vzlety a přistání pod dohledem instruktora.
  + Délka a kapacita: 4 hodinnový kurz (max. 5 účastníků).
* **Záruka, servis a podpora**
  + Minimální záruční doba 24 měsíců na hardware, 12 měsíců na software.
  + Zákaznická podpora po dobu záruky e-mailem a telefonicky Po–Pá, 8:00–17:00.
  + **Rozšířené krytí nehod (accidental-damage):**
* Havarijní pojištění po dobu jednoho roku