Příloha č. 1 – Technická specifikace

**Technická specifikace pro pořízení zařízení *Skener pro bezpilotní letecký prostředek***

**Požadovaná technická specifikace:**

**Letecký laserový skener**

**Výrobce skeneru:** *[uvede účastník]*

**Přesné typové označení skeneru:** *[uvede účastník]*

**Letecký laserový skener musí alespoň splňovat následující kritéria:**

* Třída bezpečnosti laserových produktů – splnění Class 1 Laser Product (podle IEC 60825-1:2014)
* Dosah laserového skeneru (paprsku) při plném výkonu skeneru, maximální „Laser Pulse Repetition Rate“ a při odrazivosti přirozeného terénu větším nebo rovno 20 % alespoň 170 m
* Zorný úhel snímání 360° FOV
* Přesnost (accuracy) měření alespoň *[doplní účastník, maximálně však 20 – viz hodnotící subkritérium č. 2.1]* mm na 50 m
* Přesnost opakovaného měření (precision) na 50 m alespoň 30 mm
* Alespoň *[doplní účastník, minimálně však 2 – viz hodnotící subkritérium č. 2.2]* odrazy/ů paprsku při digitalizaci terénních předmětů
* Výkon - maximální efektivní počet měření za sekundu: alespoň 100.000 pulsů za sekundu
* Hmotnost skeneru max. 1.7 kg
* Rozhraní na instalaci jedné či dvou digitálních RGB kamer
* Integrovaný řídící software umožňující
  + uložení skenovacích dát na integrované či odnímatelné uložiště o kapacitě min. 32 GB a jejich zapsání do projektové struktury podporované zpracovatelským softwarem
  + připravení monitorovací trajektorie a dat skeneru pro jejich transfer
  + kontrolu pomocí rozhraní na kontrolu pulzů
  + kontrolu nad sběrem snímkovaných dat
  + interní paměťový managment pro GNSS/IMU data
* Provozní teplota v rozsahu alespoň -10 °C až +40 °C
* Stupeň krytí alespoň IP64
* Systém musí být integrovatelný na hexakoptéru DJI Matrice 600 Pro, kterou již zadavatel vlastní a na které bude provozován
* Včetně standardního příslušenství – kabeláž, nabíječka, baterie

**GNSS/IMU jednotka**

**Výrobce GNSS/IMU jednotky:** *[uvede účastník]*

**Přesné typové označení GNSS/IMU jednotky:** *[uvede účastník]*

**GNSS/IMU jednotka musí alespoň splňovat následující kritéria:**

* Lokalizační jednotka kombinující vstup z GNSS a IMU jednotky
* Plně kompatibilní s výše uvedeným laserovým skenerem a níže uvedeným integračním kitem pro hexakoptéru DJI Matrice 600 Pro
* GNSS přijímač s alespoň 336 kanály podporující kódová a fázová měření, schopný přijímat následující signály
  + GPS: L1 C/A, L2C, L2E, L5
  + GLONASS: L1 C/A, L2 C/A, L3 CDMA
  + BeiDou: B1, B2
  + Galileo1: E1, E5A, E5B, E5AltBOC
  + QZSS: L1 C/A, L1S, L1C, L2C, L5
  + SBAS: L1 C/A, L5
* Podpora techniky RTK s příjmem korekcí v reálném čase a post-processing zpracování technikou PPK
* podpora vstupních korekcí v reálném čase ve formátech CMR, RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1
* Přesnost určení polohy při RTK či PPK řešení s RMS chybou maximálně 0.06 m
* Přesnost určení úhlů roll a pitch při RTK či PPK řešení s RMS chybou maximálně 0.03 °
* Přesnost určení úhlu směru pohybu (heading) při RTK či PPK řešení s RMS chybou maximálně 0.2 °
* Frekvence záznamu polohy, směrů roll, pitch a heading alespoň 100 Hz
* Obnovovací frekvence IMU jednotky alespoň 200 Hz
* Včetně GNSS antény schopné přijímat výše uvedené signály a potřebné kabeláže
* Včetně licence software pro post-processing zpracování diferenciálních GNSS/IMU měření

**Digitální RGB kamera**

**Výrobce RGB kamery:** *[uvede účastník]*

**Přesné typové označení RGB kamery:** *[uvede účastník]*

**Digitální RGB kamera musí alespoň splňovat následující kritéria:**

* Plně kompatibilní, testovaná a kalibrovaná s výše uvedeným laserovým skenerem a níže uvedeným integračním kitem pro hexakoptéru DJI Matrice 600 Pro
* Velikost snímače alespoň formátu APS-C
* Rozlišení alespoň 20 Mpix
* S širokoúhlým objektivem s vysokou světelností minimálně f2.8
* s podporou WI-FI, NFC, USB, HDMI a paticí na externí blesk
* maximální hmotnost 500 g včetně objektivu
* S montážním kitem pro upevnění na letecký laserový skener
* Včetně kabeláže a potřebného příslušenství

**Příslušenství**

* Integrační kit pro laserový skener a jeho součásti pro hexakoptéru DJI Matrice 600 Pro a veškeré příslušenství nutné k instalaci celého setu na uvedenou hexakoptéru
* Hmotnost celého setu obsahujícího laserový skener, GNSS/IMU jednotku, RGB kameru, palubní počítač, baterie, integrační kit a kabeláž maximálně 4,5 kg
* Transportní kufr pro laserový skener s nasazenou RGB kamerou a integrační kit
* Dokumentace s popisem integrace senzorů, montáží, propojení kabeláže a nastavení jejich ovládání

**Ovládací a zpracovatelský software**

* Licence softwaru pro plánování nastavení laserového skeneru v závislosti na parametrech letové mise (uživatel musí mít možnost nastavit minimálně výšku letu, rychlost letu, hustotu skenovaných bodů a vzájemné vzdálenosti skenovaných bodů)
* Licence softwaru pro nastavení parametrů do laserového skeneru, ovládání laserového skeneru, spuštění sběru dat, synchronizaci záznamu laserových, GNSS/IMU dat a obrazových dat z RGB kamery, jejich zapsání do projektové struktury podporované zpracovatelskými softwary uvedenými níže, správu a ukládání zaznamenaných dat
* Licence softwaru pro zpracování pořízených dat, propojení s transformačním softwarem, zpřesnění trajektorie letu UAV, vytvoření a zpracování projektu, generování 2D a 3D pohledů, analýzy, měření, editaci, vizualizaci pořízených laserových dat, výpočet orientačních parametrů snímků, zabarvení mračna bodů, export dat. Software podporující paralelní zpracování využívající více procesorů
* Licence software pro transformaci nasbíraných dat do národních souřadnicových systémů v České republice (S-JTSK, Bpv)
* Licence software pro automatické vzájemné vyrovnání vícerých překrývajících se záznamů a zpřesnění záznamů pomocí zaměřených pozemních vlícovacích bodů
* Licence software s nástroji pro detailní matematickou analýzu laserových dat, jejich klasifikaci, prostorové dotazy a vytváření odvozených produktů pro potřeby GIS

**Další požadavky na systém**

* Zprovoznění zařízení, instalace na bezpilotní letecký prostředek zadavatele (DJI M600 Pro)
* Dodavatel poskytne kalibraci laserového skeneru spolu s GNSS/IMU jednotkou a RGB kamerou
* Zaškolení do provozu, zaškolení na ovládací a zpracovatelský software pro 4 osoby po dobu min. 3 dnů