# Bližší specifikace předmětu veřejné zakázky

**Dodávka 4 statických laserových skenerů včetně příslušenství pro práci s Building Information Modelling (BIM) a kontrolou staveb**

**Účel veřejné zakázky:** Zvýšení efektivity sběru geodetických dat při kontrolách jednotlivých fází staveb, při tvorbě pasportů budov a při mapování členitých/složitých konstrukcí. Pořízení radiostanice pro osobní komunikaci zaměstnanců umožňující osobní komunikaci bezpečnostních hlídek s pracovní skupinou, řízení a koordinaci práce v terénu na větší vzdálenost (mimo dosah ústní komunikace).

**3D laserový skener s vizuálním inerciálním systémem a integrovaným sférickým obrazovým systémem**

**Statický skener:**

* Rychlost skenování až 2 000 000 bodů za vteřinu.
* Čas potřebný pro panoramatický sken s rozlišením 6 mm / 10 m a HDR nasnímání max. do 2 minut.
* Předběžná registrace v reálném čase (tj. spojení mračen bodů z po sobě jdoucích stanovisek) při přenášení přístroje pomocí inerciální měřické jednotky a videem ze soustavy kamer, snímajících za chodu identické body
* Dvojité skenování pro automatické odstranění šumů z pohybujících se předmětů (osob a aut)
* Přesnost délek: alespoň 1 mm + 10 ppm
* Sklonoměr: na principu inerciální měřické jednotky (IMU), přesnost alespoň 3´ pro libovolný sklon
* Další senzory: Výškoměr, kompas, GNSS
* Šum měřených délek max. 0,4 mm na 10 m, 0,5 mm na 20 m
* Přesnost 3D pozice každého naskenovaného bodu: alespoň 1,9 mm na 10 m, 2,9 mm na 20 m, 5,3 mm na 40 m
* Třída laseru dle normy IEC 60825:2014: max. 1
* Soustava integrovaných kamer:
* min. 430 megapixelů na panorama v celém zorném poli skeneru
* Funkce: Sběr barevné informace k získání snímkového panorama a obarvení mračen bodů
* Automatický High Dynamic Range (HDR) s min. 5-ti expozicemi na jeden záběr
* Maximální dosah: až 130 m nebo víc.
* Minimální skenovací vzdálenost: max. 0,5 m
* Rozlišení 3D skenů: alespoň 3 přednastavené volby, režim s maximálním rozlišením alespoň 3 mm na 10 m
* Zorné pole min. 360° Hz x 300° V pro 3D sken a snímkové panorama
* Vyjímatelné datové úložiště s kapacitou alespoň 256 GB podporující standard USB 3.0
* Variantní možnosti ovládání:
* Integrovaná dotyková WVGA obrazovka s rozlišením min. 480 x 800 pixelů
* Firemní aplikace od výrobce na tabletu s možností fungování na OS Android i iOS. Minimální funkce aplikace: dálkové ovládání skeneru, 2D i 3D prohlížení dat, automatická cloud-to-cloud před-registrace skenů, přidávání poznámek
* Specifikace prostředí:
* Pracovní teplotní rozsah alespoň od -5°C do +40°C
* Odolnost proti prachu a vodě min. IP54 dle normy IEC 60529
* Upevnění na stativ: rychloupínací bajonet

**Průmyslový šachtový stativ pro laserové skenery:**

* Klikový stativ s ozubenou tyčí umožňující zavedení na ní upevněného statického skeneru pod stativ (do šachty). V této konfiguraci musí stativ umožnit pracovní hloubku skeneru alespoň 3,6 m (počítáno od roviny dané hroty noh stativu).
* Stativ s ozubenou tyčí umožňující zavedení na ní upevněného statického skeneru alespoň 4,7 m nad stativ (počítáno od roviny dané hroty noh stativu).
* Ozubená tyč musí mít celkem 5 oddělitelných segmentů.
* Pohyb ozubené tyče s upevněným skenerem bude realizován klikovým mechanismem.
* Hmotnost možné zátěže na ozubené tyči alespoň 17 kg.
* Celková hmotnost stativu max. 10,0 kg.
* Přepravní délka stativu max. 1,26 m.
* Součástí dodávky musí být veškeré vybavení pro bezpečné upevnění statického skeneru na výsuvnou ozubenou tyč umožňující jeho bezproblémový provoz při skenování.

**Osobní radiostanice:**

* Radiostanice pro komunikaci mezi osobami.
* Frekvenční rozsah VHF: 136-174 MHz.
* Možnost pracovat v analogovém (FM)/digitálním režimu s programovatelnou šířkou kanálu 12,5 / 20 / 25 kHz.
* VF výkon programově nastavitelný pro jednotlivé kanály nejméně ve dvou úrovních v rozsahu 1 až 5W.
* Minimálně 6 programovatelných tlačítek.
* Hlasová indikace nastaveného kanálu v češtině.
* Možnost konfigurace minimálně 32 provozních kanálu s rozdělením do kanálových skupin.
* Možnost aktivace nouzového volání vyhrazeným nouzovým tlačítkem.
* Li-Ion akumulátor s minimální výdrží nejméně 16h provozu v provozním cyklu 5% vysílání, 5% příjem, 90% pohotovostní režim s vysokým výkonem 5 W.
* Podpora selektivního formátu Select V a subtónů v rozsahu 67,0 až 254,1 Hz.
* Šifrování DMRA.
* Display min. 5 řádků.
* Klávesnice.
* Maximální hmotnost včetně akumulátoru 340 g.
* Schválení typu pro provoz v síti státní organizace Správa železnic včetně nastavení frekvencí. Parametry nastavení frekvencí budou dodány vítězné nabídce.
* Provozní teplota v rozsahu alespoň -30°C až + 60°C.
* Krytí alespoň IP 67.
* Odolnost při pádu z výšky 2 m.
* Splňuje standardy MIL-STD-810 verze alespoň G.
* Anténa
* Klip pro uchycení na opasek.
* Poutko na ruku.
* Stolní nabíječka typu nabíjecí miska.
* Návod k obsluze v českém jazyce.

**Ruční reproduktor s mikrofonem k osobní radiostanici:**

* Ruční reproduktor s mikrofonem musí být kompatibilní s dodanými osobními radiostanicemi
* Nesmí obsahovat žádné baterie ani akumulátory.
* Propojení s osobní radiostanicí musí být realizováno odolným krouceným kabelem.
* Konektor pro upevnění kabelu k radiostanici musí obsahovat pojistku proti nechtěnému odpojení.
* Otočný klip pro uchycení k opasku nebo oděvu.
* Tlačítko pro komunikaci.
* Konektor pro připojení sluchátka umožňujícího diskrétní komunikaci.
* Výkon reproduktoru při impedanci cca 20 Ω alespoň 2 W jmenovitý (alespoň 3 W maximální).
* Krytí alespoň IP 54.
* Maximální rozměry: 78 x 62 x 35 mm.
* Maximální hmotnost: 170 g.

**Software pro zpracování mračen bodů - modul pro registraci mračen bodů:**

**Požadavky:**

* Spojování mračen pořízených z různých pozic skeneru pomocí všech následujících metod včetně jejich kombinací v rámci jednoho vyrovnání metodou nejmenších čtverců:
  + Z automaticky nalezených terčů.
  + Korelace z mračna na mračno.
* Umístění spojených mračen do souřadnicového systému (3D transformace).
* Chybová analýza 3D transformace
* Automatická detekce registračních terčů již při importu dat
* Možnost registrace až 500 stanovisek najednou v rámci jednoho vyrovnání MNČ
* Vizualizace:
  + Omezování viditelnosti mračen pomocí 3D boxů a rovin.
  + Interaktivní procházení mračny bodů.
  + Posun, rotace, zoomování.
* Možnost obarvení mračna bodů podle:
  + Intenzity odrazu.
  + RGB barvami z kamery skeneru.
  + RGB barvami z externí kamery.
  + Výškové hypsometrie.
* Možnost exportu mračna bodů do formátů PTS, PTX, E57.
* K tomuto softwaru bude poskytnuta permanentní licence s předplacenou dvouletou softwarovou údržbou a technickou podporou.
* Požadovaná forma permanentní licence: plovoucí.

**Softwarový modul pro modelování obecných 3D povrchů a tvorbu odvozených produktů z mračen bodů:**

**Požadavky:**

* Možnost používat data přímo z registračního modulu bez nutnosti importu/exportu dat.
* Zároveň možnost importu mračen z výměnných formátů, minimálně PTS, PTX, E57, LAS, LAZ, HeXML, ASC, CSV, ZFS, STL, PLY.
* Možnost importů projektů minimálně z formátů: DXF, DWG, XML.
* Možnost importu objektů z formátů IGES a STEP.
* Rozdělování a slučování mračen včetně přehledného třídění s možností přepínání zobrazení a výběru.
* Čištění mračen od šumů včetně automatické extrakce terénu pod vegetací, provozu aut a osob a zástavbou.
* Automatické generování obecných 3D trojúhelníkových povrchů s možností nastavení parametrů a s možností následné editace pro vyladění finálního povrchu.
* Výpočty kubatur metodami zadáním referenční výšky nebo bodu, povrch na povrch.
* Inspekce (porovnání) povrchů: povrch vs. projekt, povrch vs. jiný povrch, včetně grafického a barevného vyjádření (zmapování) rozdílů povrchů a tvorby protokolů.
* Tvorba vrstevnic a řezů. Dále automatická tvorba příčných řezů podél osy liniové stavby (tj. podél trasy).
* Inspekce tunelů a štol: vyhodnocení profilů a plošné situace reálného tunelu/štoly vůči teoretickému (projektovému) stavu.
* Obarvování povrchů reálnými barvami z externích snímků pomocí definice identických bodů, včetně vedení evidence takto referencovaných snímků.
* Kalibrace nádrží, tj. tabulkový výpis kubatur k výšce hladiny v nádrži v pravidelných intervalech včetně tvorby protokolu.
* Tvorba zjednodušených modelů budov klikáním na rovinné prvky fasád a střech.
* Export mračen do formátů: ASC, CSV, PTS, PTX, IGS, LAS a LAZ.
* Export 3D sítí do formátů: STL (ASCII i Binary), ASC, OBJ, PLY, MSH, VRML, STEP, DXF a XML.
* Funkce odeslání dat (send to) do systémů: AutoCAD a ScatchFab.
* K tomuto softwaru bude poskytnuta permanentní licence s předplacenou dvouletou softwarovou údržbou a technickou podporou.
* Požadovaná forma permanentní licence: plovoucí.

**Požadovaná konfigurace dodávky:**

* 4x Statický skener včetně lehkého skladného pouzdra.
* Aktualizace firmware a software ke všem dodaným skenerům zdarma alespoň po dobu 2 let.
* Ke každému dodanému skeneru musí být přiložen kalibrační certifikát od výrobce s měřenými hodnotami přesností pro každý dodaný skener.
* Ke každému dodanému skeneru musí být přiložen kalibrační list z jeho metrologické kontroly/kalibrace (kontrolní měření polohy bodů a ploch) na vzdálenost alespoň 50m. Každý kalibrační list musí obsahovat všechny náležitosti dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025, datum kalibrace nesmí být starší než 6 měsíců vzhledem k datu podpisu kupní smlouvy.
* 8x paměť USB 3.0 s kapacitou alespoň 256 GB.
* 4x baterie pro alespoň 7 hodin skenování.
* 4x nabíječka s doky na min. 4 baterie.
* 4x lehký výsuvný stativ z uhlíkových vláken s bajonetem pro upevnění skeneru.
* 2x Průmyslový šachtový stativ pro laserové skenery.
* 4x batoh, do kterého se vejde skener, baterie, stativ a tablet.
* 4x pevný kufr pro náročné transporty.
* 32x černobílý skenovací terč v otočné vidlici, která zajišťuje stálou polohu středu terče při libovolném natočení.
* 32x magnetická montáž pro skenovací terče.
* 32x výsuvná tyčka s 5/8“ závitem pro skenovací terče.
* 32x dvounohý stojan pro výsuvné tyčky.
* 4x redukce na skener pro nasazení na geodetickou trojnožku, včetně trojnožky a stativu.
* 4x hvězdice pod stativ pro fixaci noh stativu na kluzkém povrchu.
* 4x ovládací tablet s těmito parametry:
* operační systém iPadOS verze alespoň 17
* úhlopříčka displeje 10“-12“
* rozlišení displeje alespoň 2752 x 2064
* operační paměť alespoň 16 GB
* kapacita úložiště alespoň 512 GB
* bezdrátové technologie Wifi, Bluetooth
* konektor USB-C
* hmotnost maximálně 500 g
* 8x osobní radiostanice včetně transportního obalu (pouzdra).
* 4x ruční reproduktor s mikrofonem k osobní radiostanici.
* 2x Software pro zpracování mračen bodů - modul pro registraci mračen bodů.
* 2x Software pro zpracování mračen bodů - modul pro modelování obecných 3D povrchů a tvorbu odvozených produktů.
* K dodaným softwarovým modulům bude poskytnuto školení v předem dohodnutých termínech po předání licencí.
* Záruka na všechna dodaná zařízení včetně příslušenství alespoň 24 měsíců.
* Poskytování technické podpory po dobu 5-ti let po uplynutí záruční doby.
* Aktualizace firmware a software pro všechny dodané **skenery** zdarma alespoň po dobu 2 let. Tento požadavek se týká opravy chyb i případů, kdy např. v rámci nového firmware přibude nová funkce a zadavatel veřejné zakázky ji v budoucnu vyhodnotí jako potřebnou.