

MESTO KOŠICE
Magistrát mesta Košice
Trieda SNP 48/A, 040 11 Košice

Spis č.: MK/A/2026/12617

Vysvetlenie súťažných podkladov č. 4

Verejný obstarávateľ: Mesto Košice, Trieda SNP 48/A, 040 01 Košice

Názov zákazky: „PASPORTIZÁCIA MESTSKEJ INFRAŠTRUKTÚRY A ZELENÉ MESTA KOŠICE“

Na základe žiadosti o vysvetlenie súťažných podkladov, ktoré nám bolo doručené v systéme JOSEPHINE dňa 09.03.2026, poskytujeme nasledovnú odpoveď:

Otázka č. 1:

Pre polohovací systém je požadovaná priemerná maximálna odchýlka (RMS) v postprocesingu nasledovná:

- bez výpadku signálu GNSS: max. 11 mm (X, Y), 11 mm (H)
- výpadok GNSS do 60 sekúnd: max. 14 mm (X, Y), 16 mm (H)

V požiadavkách na výstupné údaje je uvedené, že presnosť referencovania musí byť v súlade s normou STN 01 3410:2020, minimálne pre 3. triedu presnosti:

- $u_{XY} = 0,14$ m
- $u_H = 0,12$ m

Dovoľujeme si Vás požiadať o objasnenie uvedenej požiadavky, nakoľko požadovaná presnosť trajektórie MMS po následnom spracovaní je výrazne vyššia ako presnosť požadovaná pre výsledné výstupné dáta podľa vyššie uvedenej normy.

Odpoveď:

Verejný obstarávateľ k Vašej otázke ohľadom rozdielu medzi presnosťou trajektórie polohovacieho systému (RMS) a výslednou presnosťou dát podľa normy STN 01 3410:2020 uvádza nasledovné stanovisko:

Požiadavka na milimetrovú presnosť polohovacieho systému (GNSS/IMU) je stanovená z dvoch kľúčových dôvodov, ktoré sú pre riadne plnenie zákazky nevyhnutné:

1. Homogenita dát pozdĺž celej trajektórie: Hlavným cieľom je zabezpečiť maximálnu a konzistentnú homogenitu dát v priebehu celého zberu. Verejný obstarávateľ chce predísť situáciám, kedy by presnosť na vlíčovacích (kontrolných) bodoch bola síce ideálna, ale v lokalitách medzi týmito bodmi by presnosť v dôsledku nestability trajektórie kolísala a limitne sa blížila k maximálnej povolenej odchýlke. Vysoká presnosť IMU jednotky garantuje, že mračno bodov bude geometricky stabilné a „nedeformované“ v každom metri meraného úseku, nielen v blízkosti referenčných bodov.
2. Kumulácia chýb (Error Budget) a prenos presnosti: Výsledná polohová presnosť objektu v pasporte (napr. $u_{XY} = 0,14$ m) je súčtom viacerých čiastkových chýb (chyba trajektórie, chyba kalibrácie systému, šum laserového skenera a chyba manuálnej digitalizácie operátorom). Trajektória je základným geometrickým stavebným kameňom mobilného mapovania. Aby bolo možné garantovať finálnu presnosť podľa STN v náročných podmienkach mestskej zástavby (kde dochádza k odrazom signálu a zákrytom), musí byť vstupná presnosť trajektórie rádovo vyššia než požadovaný koncový výstup.
3. Stabilita pri výpadkoch signálu (GNSS Outage): V mestskom prostredí Košíc (úzke ulice, koruny stromov, podjazdy) dochádza k častým výpadkom GNSS signálu. Parametre nastavené pre výpadok do 60 sekúnd sú kritické pre zachovanie kontinuity mračna bodov. Prístroj s nižšími parametrami by pri takomto výpadku vykazoval driftы (odchýlky), ktoré by spôsobili rozpadnutie geometrie ulice, čo by znemožnilo následné spracovanie pasportu v požadovanej triede presnosti 3.

Záver: Verejný obstarávateľ pripúšťa, že výsledná presnosť diela podľa STN 01 3410:2020 je rádovo nižšia ako teoretická presnosť trajektórie. Požiadavka na parametre MMS systému je však stanovená tak, aby bola zabezpečená vysoká relatívna presnosť a nízka miera šumu v mračne bodov, čo je nevyhnutný predpoklad pre to, aby spracovateľ dokázal v následnom procese digitalizácie garantovať finálne parametre presnosti v súlade s normou. Vzhľadom na potrebu garantovať vysokú kvalitu dát v každom bode merania a eliminovať riziko kolísania presnosti medzi vlíčovacími bodmi, verejný obstarávateľ trvá na stanovených minimálnych parametroch polohovacieho systému.

Otázka č. 2:

Technické požiadavky pre MMS uvádzajú, že minimálna vzdialenosť skenovania musí byť 0,3 m. Podľa dostupných technických špecifikácií pre mobilné mapovacie systémy je takáto minimálna vzdialenosť pre mobilné skenovanie LiDAR v praxi veľmi nezvyčajná. Zároveň pre mobilné mapovacie systémy z vozidla nie je skenovanie objektov do 0,3 m od senzora vo všeobecnosti ani technicky, ani prakticky potrebné. Mohli by ste, prosím, objasniť dôvod tejto požiadavky?

Odpoveď:

Stanovený parameter minimálnej vzdialenosti skenovania (0,3 m) je nevyhnutný pre zabezpečenie úplnosti a spojitosti dátovej sady (mračna bodov) v špecifických lokalitách mesta s obmedzeným meracím profilom. Ide najmä o:

1. Objekty v bezprostrednej blízkosti (Podjazdy a podchody): Pri prejazde nízkymi podjazdmi, úzkymi historickými bránami alebo podchodmi sa senzory MMS systému nachádzajú v tesnej blízkosti stropných konštrukcií a bočných stien. Parameter 0,3 m garantuje, že systém tieto konštrukčné prvky reálne zachytí a nevzniknú v mračne bodov „slepé miesta“, ktoré by znemožnili presné určenie svetlej výšky alebo šírky profilu.
2. Detailná pasportizácia vodorovných prvkov: Pri mapovaní detailov v tesnej blízkosti vozidla (napr. päty obrubníkov, odvodňovacie žľaby alebo vodorovné značenie priamo pod uhlom dopadu blízko trajektórie) je nízka minimálna vzdialenosť kľúčová pre dosiahnutie požadovanej hustoty dát (min. 500 bodov/m²) bez prerušenia kontinuity povrchu.
3. Hustá mestská zástavba: V historickom centre a v úzkych uličkách s parkujúcimi vozidlami sa meracie vozidlo pohybuje v minimálnych odstupoch od okolitej infraštruktúry (stĺpiky, zábradlia, fasády). Vyššia minimálna vzdialenosť (napr. 1 m a viac) by v týchto profiloch viedla k neúplnosti dát, čo je pre účely komplexnej pasportizácie neprijateľné.

Záver: Vzhľadom na potrebu splnenia plnej dátovej sady aj v lokalitách s obmedzeným profilom a zabezpečenie geometrickej celistvosti digitálneho modelu, verejný obstarávateľ trvá na zachovaní tohto parametra.

Otázka č. 3:

Technické požiadavky zahŕňajú funkcionálnu rozmazanú osôb a vozidiel na snímkach v reálnom čase. Chceli by sme sa opýtať, či je prijateľné riešenie, v ktorom sa anonymizácia (rozmazanie) snímkov vykonáva v postprocessingu, t. j. po dokončení zberu údajov, a nie priamo v reálnom čase počas snímania.

Odpoveď:

Verejný obstarávateľ k Vašej otázke ohľadom prípustnosti anonymizácie v rámci post-processingu (namiesto reálneho času) uvádza nasledovné stanovisko:

1. Všeobecné technické stanovisko: Požiadavka na anonymizáciu pomocou umelej inteligencie (AI) v reálnom čase je definovaná ako preferované technické riešenie. Cieľom je zabezpečiť, aby surové biometrické údaje (tváre) a evidenčné čísla vozidiel (EČV) neboli trvalo ukladané na pamäťové médiá v neupravenej podobe, čím sa minimalizuje riziko zneužitia dát v prípade straty, odcudzenia alebo neoprávneného prístupu k záznamovému zariadeniu počas terénneho zberu v zmysle čl. 32 Nariadenia GDPR a zákona č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov.

2. Bezpečnostné opatrenie: Vzhľadom na rozsah mapovania (1 600 km komunikácií), kde dôjde k zachyteniu desiatok tisíc osôb, verejný obstarávateľ považuje anonymizáciu v reálnom čase za jediné prípustné technické opatrenie, ktoré garantuje súlad s uvedenou legislatívou.

Záver: Dielo musí obsahovať dôsledne anonymizované osoby a vozidlá, pričom miera chybovosti pri detekcii tváří a EČV nesmie ohroziť súlad s legislatívou o ochrane osobných údajov. Funkcia anonymizácie v reálnom čase je nevyhnutnou technickou podmienkou.

V Košiciach, dňa 11.03.2026

Spracoval: JUDr. Martin Šustrík na základe podkladov Referátu dátovej politiky a analýz