

## Zber údajov - špecifikácia diela

### ► Geodetické zameranie priestorovej polohy objektov a pasportizácia

Mesto Nové Mesto sa plánuje zapojiť do výzvy Manažment údajov inštitúcie verejnej správy (ďalej ako „výzvy“). Výsledky projekty budú plniť nasledujúce špecifické ciele výzvy:

ŠC 7.5: Zlepšenie celkovej dostupnosti dát vo verejnej správe s dôrazom na otvorené údaje,

ŠC 7.7: Umožnenie modernizácie a racionalizácie verejnej správy IKT prostriedkami.

Cieľom výzvy je podporiť a usmerniť aktivity, ktoré zabezpečia nastavenie systematického a automatizovaného zverejňovania a sprístupňovania údajov v jednotlivých organizáciách verejnej správy, ich využívanie v rámci procesov inštitúcií, ako aj aktivity čistenia údajov pre dosiahnutie požadovanej kvality údajov.

Súčasťou projektu bude aj geodetické zameranie priestorovej polohy objektov a pasportizácie pomocou laserového skenovania. Všetky získané dáta musia byť vytvorené v štandardnom formáte pre účely automatického importu do 3D GIS systému. Dodávateľ udelí v zmysle zmluvy územne a časovo neobmedzenú licenciu pre obstarávateľa na dodané údaje. Výstupom merania a spracovania geodetického zamerania musia byť údaje v rozsahu podľa tabuľky nižšie.

ID OE	Objekt evidencie – názov	Objekt evidencie (výstup geodetického zamerania a spracovania údajov) - popis
OE1	<i>lokalizačný register ulíc</i>	geometrická strednica polygónov reprezentujúcich cestné teleso pre danú ulicu
OE2	<i>lokalizačný register miestnych komunikácií s identifikáciou ich stavu</i>	musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých cestných segmentov
OE3	<i>lokalizačný register vpustov</i>	bodová lokalizačná vrstva reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých prvkov
OE4	<i>lokalizačný register chodníkov a verejných priestranstiev</i>	musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých polygonálnych segmentov siete chodníkov a verejných priestranstiev
OE5	<i>lokalizačný register cyklotrás</i>	musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých cyklotrás
OE6	<i>lokalizačný register stromov, zelene a kríkov</i> <i>Súčasťou je aj mapovanie trávnatých plôch (zóny typu – nízke trávy – kvetnate luky, zóny údržby – mesto - súkromníci, zóny kosenia - intervaly)</i>	musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých stromov, zelene a kríkov
OE7	<i>lokalizačný register parkovacích miest</i>	musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých polygonálnych segmentov parkovacích miest pre autá
OE8	<i>lokalizačný register hrobových miest</i>	musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých polygonálnych segmentov parkovacích hrobových miest
OE9	<i>lokalizačný register lúčok verejného osvetlenia</i>	bodová lokalizačná vrstva reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých lúčok verejného osvetlenia
OE10	<i>lokalizačný register stojísk pre nádoby komunálneho odpadu, separovaného odpadu a jednotlivé nádoby</i>	plošné segmenty s jednoznačnou identifikáciou obvodu pre nádoby komunálneho odpadu, separovaného odpadu a jednotlivé nádoby
OE11	<i>lokalizačný register mobiliáru</i> <i>V rozsahu minimálne lavičky.</i>	bodová lokalizačná vrstva reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých lavičiek.

OE12	<i>lokalizačný register dopravného značenia</i>	bodová lokalizačná vrstva reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých prvkov
OE13	<i>lokalizačný register autobusových zastávok</i>	bodová lokalizačná vrstva reprezentujúcich lokalizáciu jednotlivých prvkov
OE14	<i>lokalizačný register vrstiev územného plánu</i>  <i>Súčasťou musia byť jednotlivé výkresy, regulačné bloky + priradiť regulácie z textovej časti, ochranné pásma, letiskový kužel = max výška zástavby v m n.m.</i>	Polygonálna / plošná vrstva / na základe priebehu hraníc jednotlivých územno-plánovacích jednotiek /funkčných plôch v meste. Musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu vrstiev územného plánu
OE15	<i>lokalizačný register vrstiev energetických sietí</i>	Polygonálna / plošná vrstva / na základe priebehu hraníc jednotlivých územno-plánovacích jednotiek /funkčných plôch v meste. Musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu vrstiev.
OE16	<i>lokalizačný register vrstiev katastrálnej mapy</i>	Polygonálna / plošná vrstva / na základe priebehu hraníc jednotlivých územno-plánovacích jednotiek /funkčných plôch v meste. Musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu vrstiev.
OE17	<i>Lokalizačný register rizika poškodenia ciest</i>	musí predstavovať množinu všetkých plošných segmentov reprezentujúcich lokalizáciu vrstiev rizík poškodenia cestnej komunikácie

Pre účely splnenia predmetu zákazky „Geodetické zameranie priestorovej polohy objektov a pasportizácia dodá dodávateľ výsledky nasledovných meraní:

- Aktuálne mobilné mapové dielo mesta, 360° snímky – výstup merania: (JPEG )
- Aktuálne mobilné mapové dielo mesta, mračno bodov
- Diagnostické výstupy a vytvorenie vrstvy plánu opráv komunikácií mesta v rozsahu cca 60 pruhu km – výstup merania: (SHP. , XLS.)
- Ortofotomapa – výstup merania: (JPEG,TIF,GEOTIF)

### **Aktuálne mobilné mapové dielo mesta, 360° snímky**

Realizácia diela predpokladá od dodávateľa dodanie výsledkov mapovania voľne prístupných komunikácií, chodníkov, pešej zóny a námestia technológiou mobilného mapovania v rozsahu vymedzeného územia intravilánu mesta.

Dodané dielo musí byť zhotovené mobilným mapovacím systémom s nasledovnými minimálnymi parametrami:

- Počet záznamových senzorov: min. 6 CMOS senzorov
- Rozlíšenie jedného senzora: min. 5 MP
- Zorné pole: min 90% pokrytie plnej sféry
- Obrazová frekvencia senzora: min. 30 FPS(JPEG Compressed) pri rozlíšení 2448x2048
- Technológia určenia polohy: GNSS integrovaná inerciálna meracia jednotka
- Obvyklá max. polohová odchýlka (RMS) IMU jednotky:
  - a) 0.02 m – 0.05 m ( post-procesný výpočet) bez výpadku GNSS signálu
  - b) 0.20 m – 0.80 m ( post-procesný výpočet) s výpadkom GNSS signálu 1km alebo 1 minúta
- Obvyklá max. uhlová odchýlka (RMS) azimut:
  - a) 0.08 ( post-procesný výpočet) bez výpadku GNSS signálu
  - b) 0.2 (post-procesný výpočet) s výpadkom GNSS signálu 1km alebo 1 minúta
- Možnosť výstupu dosiahnutých polohových a uhlových odchýlok (RMS) určenie trajektórie pre každú snímku

Dielo musí spĺňať nasledovné požiadavky na geodetický referenčný systém, súradnicové systémy, výpočty a transformácie:

- Geodetický referenčný systém: ETRS89
- Post-procesné výpočty: pomocné výpočty fázových a kódových meraní musia byť vykonané v koncepte VRS pre časový interval 1 sekunda pomocou prislúchajúcej služby „Slovenskej observačnej služby“ (SKPOS)
- Transformácia súradníc: transformácia súradníc z geodetického referenčného systému ETRS89 do S-JTSK ( JTSK) musí byť vykonaná pomocou rezortnej transformačnej služby Geodetického a kartografického ústavu Bratislava.
- Výsledné súradnicové systémy: S-JTSK(realizácia JTSK), výškový systém Bpv

Dielo musí byť zhotovené v nasledovných obdobiach, čase, externých podmienok a spôsobe tvorby:

- Aktuálnosť dát
- Obdobie pre zmapovanie: bezvegetačné
- Čas tvorby diela: začiatok min. 3 hodiny po východe slnka a ukončenie min. 3 hodiny pred západom slnka časového pásma SELČ
- Externé podmienky: oblačnosť v synoptickej meteorológii vyjadrená hodnotami - 0 jasno, 1 jasno, 2 skoro jasno, 3 malá oblačnosť, 4 polojasno alebo 5 oblačno, zo stupnice 0-8. Povrchy spevnených komunikácií alebo chodníkov musia byť suché a bez mlák
- Vzdialenosť snímania: v pohybe cca 2 m
- Jednosmerné a dvojsmerné komunikácie budú zmapované v jednom smere jazdy
- Viac prúdové komunikácie budú zmapované v jednom smere pravého pruhu jazdy v každom smere
- Námestia, pešia zóna a parkoviská budú zmapované okružnou jazdou vyhradenej plochy
- Zjazdy a nájazdy na mosty budú zmapované v jednom smere jazdy
- Celý rozsah diela bude zmapovaný po zvislé dopravné značenie obmedzujúce vstup na súkromný pozemok, zákaz vjazdu alebo fyzickú prekážku na komunikácii (závora, rozkopávka, odstavené vozidlo ...)
- Výsledná trajektória musí byť očistená od duplicitných prejazdov a v miestach križovatiek na ich počiatočnú úroveň (nie súbeh)
- Napojenie jednotlivých uzlov trás výslednej trajektórie v križovatkách musí byť menšie ako 8 metrov
- Trajektória mapovania a záznamu musí byť tvorená ako súvislý prejazd komunikácie podľa jej zaradenia v poradí diaľnice a rýchlostné cesty, privádzače, cesta I. triedy, cesta II. triedy, cesta III. triedy, miestna alebo účelová komunikácia, parkoviská, chodníky bez prerušovania alebo odbočenia na inú podradenú komunikáciu, pričom pri miestnych a účelových komunikáciách má prioritu dodržanie jazdy v priamom smere alebo v rovnakom názve ulice alebo značky Hlavná cesta
- Nie je dovolené tvoriť trajektóriu mapovania a záznam nadradených komunikácií „skladaním“ z výjazdov z podradených komunikácií

Dielo musí pozostávať z nasledovných výsledkov:

- Jednotlivé snímky zo sensorov musia byť generované do jednej panoramatickej snímky
- Panoramatické snímky musia mať jedno jednoznačný názov súboru v súborovom formáte JPG
- Panoramatické snímky nesmú obsahovať uložené metadáta o polohe (Exif Info)
- Panoramatické snímky musia byť uložené v samostatných adresároch s číslovaním jednotlivých blokov (misíí)
- Panoramatické snímky musia byť v min. rozlíšení 8000x4000 pixelov recompresované z originálu s ohľadom na čitateľnosť textu pomocou algoritmu štrukturálnej podobnosti (SSIM) a uložené v progresívnom štandarde JPG
- Ku každej panoramatickej snímke budú určené údaje:

- časová stopa snímky v časovom pásme UTC v podobe údajů GPS Seconds s presnosťou na 3 desatinné miesta
  - súradnice (Y, X, Z) v požadovanom súradnicovom systéme v metrických jednotkách s presnosťou na 3 desatinné miesta. Súradnice X a Y budú so záporným znamienkom
  - tri rotačné uhly (Roll, Pitch, Heading) v uhlových jednotkách stupeň s presnosťou na 3 desatinné miesta
  - polohové odchýlky súradníc (dY, dX, dZ) v metrických jednotkách s presnosťou na 3 desatinné miesta
  - uhlové odchýlky náklonov (dRoll, dPitch, dHeading) v uhlových jednotkách stupeň s presnosťou na 3 desatinné miesta
- Všetky identifikačné údaje k panoramatickým snímkam (súradnice, rotácie, odchýlky) musia byť uložené v súborovom formáte ASCII s oddeľovačom a zoradené vzostupne podľa tvorby snímok tak, aby v každom riadku bola uvedená informácia o názve súboru snímky a jej odpovedajúcich hodnotách identifikačných údajov

Dielo bude dodané v súlade s aktuálne platnou legislatívou o ochrane osobných údajov, a to Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679 z 27. apríla 2016 o ochrane fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a voľnom pohybe takýchto údajov a zákona č. 18/2018 Z.z. o ochrane osobných údajov v platnom znení. Snímky nebudú obsahovať osobné údaje osôb. V prípade, ak na snímkach budú zachytené osoby, budú tieto v oblasti hlavy anonymizované (rozostrené).

## Aktuálne mobilné mapové dielo mesta, mračno bodov

Georeferencované mračno bodov musí byť vyhotovené podľa nasledovných zásad:

- Zameranie vychádza zo skutkového stavu a musí byť výsledkom priameho merania v teréne,
- Výsledky merania budú odovzdané vo forme referencovaného a vyrovnaného mračna bodov,
- Podrobnosť mračna bodov (hustota mračna) musí umožniť modelovanie najnižšieho požadovaného geometrického detailu. Podrobnosť mračna je definovaná hustotou bodov na povrchu meraného objektu. Hustota mračna bodov musí byť o jeden rád vyššia ako je geometria najmenšieho detailu, ktorý je predmetom merania. Znamená to, že pri modelovaní prvku s rozmermi 100 mm x 100 mm je požadovaná minimálna hustota mračna bodov 30 mm x 30 mm (100 mm plocha je charakterizovaná 3 až 6 bodmi mračna).
- Presnosť výsledného mračna bodov (po transformácii jednotlivých mračien do spoločného súradnicového systému) definovaná v každom bode je charakterizovaná priestorovou strednou polohovou chybou, ktorá nesmie prekročiť hodnotu 100 mm (uvedené platí, pre body ležiace na povrchu meraného objektu, neplatí pre „falošné odrazy, efekt hrán a pod.“).
- Mračno bodov musí byť referencované v súradnicovom systéme SJTSK(JTSK) a vo výškovom systéme Bpv. Presnosť referencovania musí vyhovovať podmienke definovanej STN 01 3410:2020 pre 3. triedu presnosti ( $u_{XY} = 0,14$  m,  $u_H = 0,12$  m).
- Mračno bodov treba odovzdať v súborovom formáte \*.E57

## Ortofotomapa

Ortofotomapa v rozsahu zastavaného územia mesta v rozlíšení minimálne 2,5cm /pixel georeferencovaná do S-JTSK nad definovanou lokalitou a výškový systém Bpv. Polohová presnosť georeferencovanej ortofotomapy musí spĺňať nasledovné požiadavky:

RMSE<sub>x</sub> stredná chyba súradnice X nepresiahne 15cm

RMSE<sub>y</sub> stredná chyba súradnice Y nepresiahne 15cm

## Diagnostické výstupy a vytvorenie vrstvy plánu opráv komunikácií mesta v rozsahu cca 60 pruhu km

Diagnostika pozemných komunikácií mesta bude pozostávať z merania premenných technických parametrov v nasledujúcom rozsahu:

**Pozdĺžna nerovnosť IRI** (medzinárodný index nerovnosti vozovky) v oboch jazdných pruhoch.

**Hĺbka vyjazdených koľají „R“** - výpočet parametru R bude pozostávať z meraných priečnych profilov jazdného pruhu v šírke minimálne 3,9 m pri intervale max. 10 m, v rozsahu meracej rýchlosti 20 - 90 km/h. Zaznamenané body v priečnom profile budú rozmiestnené vo vzdialenosti max. 0,05 m. Šírka snímaného pásu je minimálne 3,9 m.

**Hĺbka vody vo vyjazdenej koľaji „w“**. Teoretická hĺbka vody vo vyjazdenej koľaji „w“ je určená z výsledkov merania hĺbky vyjazdenej koľaje ako max. výška vodného stĺpca v ľavej alebo pravej jazdnej stope (wL alebo wR), ktorá v nasnímaných priečnych profiloch na úseku dĺžky 10 m môže nastať. Presnosť je  $\pm 0,5$  mm.

**Stredná hĺbka profilu povrchu vozovky MPD** - meranie podrobného pozdĺžneho profilu makrotextúry povrchu v dvoch jazdných stopách a uprostred na dĺžke max. 0,20 m, s krokom merania 10 m a na jeho základe stanovenie strednej hĺbky profilu povrchu vozovky „MPD“. Presnosť merania  $\pm 0,1$  mm.

**Poruchy netuhých komunikácií** – získané z 2D kolmej snímky povrchu vozovky. Z týchto snímok budú vyhodnotené poruchy vozovky a roztriedené podľa platných technických podmienok (trhliny, výtlky,...)

**Priečny sklon** jazdného pruhu.

**Fotodokumentácia cesty a najbližšieho okolia** – Farebná fotodokumentácia v doprednom smere v min. rozlíšení Full HD (1920 x 1080 px), snímkované po 5m (+/- 0,5m).

Na základe zistených premenných parametrov požadujeme vykonať:

- vyhodnotenie stavu ciest podľa platných technických predpisov s rozdelením do 5-tich základných klasifikačných stupňov označujúcich stav komunikácie v hodnotení 1-5. Výstup bude vypracovaný samostatne pre jednotlivé premenné parametre a pre hodnotenie stavu komunikácie na základe získaných údajov o poruchách, v tabuľkovej podobe vo formáte XLS. Hodnotenie bude zobrazené v mape ( vo formáte shp.) s farebným odlíšením jednotlivých tried.

### Požadované výstupy:

- Vyhotovenie vrstvy výpočtu plánu údržby a opráv na 5r. obdobie vo formáte shp.

- Diagnostické výstupy a vytvorenie vrstvy plánu opráv komunikácií mesta v rozsahu cca 60 pruhu km – výstup merania: (SHP, XLS.)