

## VŠĮ Statybos sektoriaus vystymo agentūra

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA DĖL BUČOS IR BORODIANKOS MIESTŲ ERDVINIŲ DUOMENŲ SURINKIMO PASLAUGŲ

Techninėje specifikacijoje naudojami terminai ir sąvokos:

Lazerinis skenavimas – tai matavimo metodas, kuris naudoja lazerius, tam, kad greitai ir tiksliai užfiksuotų objekto formą ir dydį 3D erdvėje. Šis metodas leidžia gauti milijonus taškų, kurie sudaro taškų masę (point cloud).

Lidar - Nuotolinio stebėjimo metodas, kai spinduliuotei (kintamiems atstumams) iki atspindinčių paviršių matuoti naudojama impulsinio lazerio pavidalo šviesa.

Aerokartografavimas - yra žemės paviršiaus ir jo objektų fiksavimas, naudojant orlaiviuose įrengtas fotokameras ar kitus prietaisus. Aerokartografavimas leidžia gauti tikslus ir detalius žemėlapius, ortofoto, 3D modelius ir kitus duomenis, kurie gali būti naudojami teritorijų planavimui, projektavimui ir kitur.

Bepilotis orlaivis (BO) - orlaivis be įgulos, valdytas nuotoliniu būdu arba autonomiškai, galintis nešti fotogrametrinę kamerą ar LiDAR sensorių, rinkti vaizdus ir (ar) lazerinius duomenis bei registruoti skrydžio trajektorijas, GNSS ir INS/IMU informaciją kokybės kontrolei.

NADIR fotografavimas - Fotografavimas vertikaliu kampu ( $90^\circ$  į žemę), kai kamera nukreipta tiesiai žemyn.

OBLIQUE fotografavimas - Fotografavimas  $45^\circ$  kampu nuo vertikalės, kai kamera nukreipta į šoną. Leidžia užfiksuoti pastatų fasadus, sienas, kiemus, aukštus tūrius ir miesto struktūrą 3D rekonstrukcijai.

5-kamerų OBLIQUE sistema - Specializuota fotogrametrinė kamera, turinti 1 NADIR ir 4 šonines kameras (Š, P, V, R), skirtas  $360^\circ$  fasadų aprėpčiai užtikrinti vienu skrydžiu.

3D Mesh - Trimačio paviršiaus modelis, sudarytas iš trikampių (trianguliacijos), sukurtas iš fotogrametrinių arba LiDAR duomenų ir tekstūruotas RGB vaizdais.

Dvigubo tinkliuko fotografavimas (Double-Grid) - Skrydžių modelis, kai ta pati teritorija fotografuojama dviem kryptimis (pvz., Š-P ir V-R), užtikrinant didesnę persidengimą, fasadų matomumą ir patikimą 3D rekonstrukciją.

RMS (Root Mean Square) - matematinis terminas, kuris apibūdina vidutinį kvadratinį dydį, pavyzdžiui, paklaidų ar nuokrypių vertę. RMS vertė yra naudojama, kai reikia įvertinti, kaip gerai matavimo rezultatai atitinka tikrąją vertę arba kaip gerai georeferencijavimo procesas sutampa su baziniu žemėlapiu.

RGB - tai yra spalvos, kurios sudaromos iš trijų pagrindinių spalvų: raudonos (R), žalios (G) ir mėlynos (B). RGB spalvų sistema leidžia atvaizduoti daugybę spalvų, kurios yra matomos žmogaus akiai. Kiekviena šių spalvų turi intensyvumo diapazoną nuo 0 iki 255.

LAS - Atviras dvejetainio failo formatas, skirtas keistis ir archyvuoti Lidar taškinio debesies duomenis.

GSD (Ground sample Distance) - tai atstumas tarp dviejų gretimų pikselių centrų, išmatuotų žemės paviršiuje. Tai yra vienas iš būdų, kaip nustatyti nuotraukos ar ortofoto skaitmeninės raiškos ribas. Pavyzdžiui, jei nuotraukoje GSD yra 1 metras, tai reiškia, kad kiekvienas pikselis nuotraukoje atitinka  $1 \times 1$  metrų kvadratą žemės paviršiuje.

Metaduomenys (Metadata) - aprašomoji informacija, kuri padeda suprasti duomenų ar jų rinkinių išdėstymo struktūrą, logiką, semantiką, tarpusavio ryšius, taip pat surasti, teisingai interpretuoti ir naudoti pateikiamus duomenis ar jų rinkinius.

LiDAR juostos (LiDAR stripes) - Atskiros skrydžio trajektorijos, kuriomis skenuojama teritorija. Skrydžio juostų geometrija turi persidengti, kad būtų užtikrintas tikslus sujungimas (strip alignment).

Strip alignment - LiDAR juostų tarpusavio tikslumo rodiklis, nusakantis, kaip gerai sutampa skirtingų skrydžių juostų taškai. Vertinamas tiek horizontaliai, tiek vertikalčiai.

Taškų tankis (Point Density) - LiDAR taškų skaičius viename kvadratiniam metre (taškai/m<sup>2</sup>). Skaičiuojamas po filtravimo ir sujungimo.

GNSS - Globalinė palydovinė navigacijos sistema, naudojama drono pozicionavimui ir laiko žymoms.

RTK (Real-Time Kinematic) - GNSS korekcijų metodas, kuriuo drono padėtis patikslinama realiuoju laiku, siekiant aukšto tikslumo.

PPK (Post-Processed Kinematic) - GNSS korekcijų metodas, kuriuo drono padėtis tikslinama po skrydžio, naudojant bazinės stoties RINEX duomenis.

INS/IMU (Inertial Navigation System / Inertial Measurement Unit) - Inercinė padėties ir orientacijos nustatymo sistema, matuojanti posvirį (Roll), pakilimą/nuleidimą (Pitch), pasukimą (Yaw). Naudojama fotogrametrinėms ir LiDAR duomenų korekcijoms.

Boresight alignment - LiDAR, kameros ir IMU tarpusavio orientacijos kalibracija, kurios metu nustatomi kampiniai ir linijiniai poslinkiai, kad lazeriniai matavimai būtų tiksliai suderinti ir georeferencuoti.

Skrydžio žurnalai (Flight logs) - Automatiškai orlaivio generuojami skrydžio ir sensorių veikimo žurnalai, kuriuose įrašomi: GNSS, IMU, aukštis, trajektorija, nuotraukų fiksavimo momentai, LiDAR impulsų laikai.

GCP (Ground Control Point) - Žemės kontrolės taškas, kurio koordinatės nustatytos didelio tikslumo geodeziniais matavimais. Naudojamas aerofotografavimo ir LiDAR duomenų tikslumui patikrinti ir koreguoti.

ICP (Independent Check Point) - Nepriklausomas kontrolinis taškas, naudojamas vien tik duomenų tikslumo patikrai, bet ne jų apdorojimui ar derinimui.

True Orthophoto (True Ortho) - Ortofotografija, sudaryta naudojant 3D rekonstrukciją ir pašalinant pastatų poslinkius (tilt). Naudojami tik tie vaizdo taškai, kuriuos kamera mato be kliūčių.

EXIF metaduomenys - Į vaizdo failą įrašyta automatinė informacija: orlaivio pozicija, orientacija, nuotraukos laikas, kameros parametrai, RTK būseną.

Intensyvumas (Intensity) - LiDAR impulso atspindžio stiprumas. Naudojamas paviršiaus savybėms ir segmentacijai vertinti.

UCS-2000 / LCS-32 (EPSG:9821) - Horizontalios projekcijos atskaitos sistema, naudojama projekto teritorijai.

Baltic 1977 (EPSG:5705) - Vertikali aukščių atskaitos sistema, naudojama projekto teritorijai.

## I. BENDROJI DALIS

1. Perkančioji organizacija – Viešoji įstaiga Statybos sektoriaus vystymo agentūra, įmonės kodas 305997589, Sėlių g. 66, LT-08109 Vilnius (toliau – SSVa arba perkančioji organizacija)

2. Pirkimo tikslas - Perkančioji organizacija siekia iš paslaugų tiekėjo įsigyti Bučos ir Borodiankos miestų realios situacijos aerofotonuotraukas ir lazerinio skenavimo duomenis.
3. Pirkimo uždaviniai - surinktus duomenis apdoroti ir pateikti aukštos raiškos skaitmeninę informaciją (lazerinio skenavimo duomenys ir aerofotonuotraukos) Bučos ir Borodiankos teritorijoms, siekiant:
  - 3.1. sudaryti tikslus miestų ortofotografinius žemėlapius;
  - 3.2. sudaryti tikslus 3D miestų realybės modelius;
  - 3.3. užtikrinti patikimus ir kokybiškus duomenų šaltinius kuriamiems 3D teritorijų planavimo įrankiams;
  - 3.4. sudaryti galimybes planuoti urbanistinį vystymą, inžinerinius statinius ir infrastruktūrą;
  - 3.5. sudaryti sąlygas saulės potencialo analizei, insoliacijai, šešėlių modeliavimo scenarijams, sklaidos modeliavimui ir kitų rizikų vertinimui.

## II. PIRKIMO OBJEKTAS

4. Pirkimo objektas – Bučos ir Borodiankos miestų realios situacijos aerofotografinių nuotraukų ir LiDAR duomenų surinkimo, apdorojimo ir perdavimo perkančiajai organizacijai paslaugos. Bendras kartografuojamos teritorijos plotas siekia 52.2 km<sup>2</sup> iš kurių Bučos miestas sudaro 27.9 km<sup>2</sup>, Borodianka – 24.3 km<sup>2</sup>. Pirkimo objektas neskaidomas atskirai ir pasiūlymai teikiami abejoms dalims. Paslauga apima aerofotonuotraukų, LiDAR duomenų surinkimą, lydinčiųjų duomenų parengimą bei perdavimą Perkančiajai organizacijai.
5. Kartografuojamų teritorijų plotai ir ribos pateikiamos techninės specifikacijos prieduose (Buča – techninės specifikacijos priedas Nr. 1, Borodianka – techninės specifikacijos priedas Nr. 2).

## III. PASLAUGŲ SUTEIKIMO TERMINAI

6. Medžiagos surinkimas, reikalingas paslaugai įvykdyti, turi būti atliktas ne vėliau kaip iki 2026-04-30, jei suderintame paslaugų teikimo grafike nenumatoma kitaip. Surinkti ir apdoroti duomenys perkančiajai organizacijai turi būti perduoti ne vėliau nei per 10 d. d. nuo duomenų surinkimo pabaigos.
7. Tiekėjas paslaugų teikimą vykdo pagal su Perkančiąja organizacija suderintą paslaugų teikimo grafiką. Tiekėjas paslaugų teikimo grafiką tvirtinimui pateikia per 30 darbo dienų, nuo rašytinio Perkančiosios organizacijos metodikos patvirtinimo dienos. Šalių susitarimu grafikas gali būti papildomas, tikslinamas ir keičiamas veiklų įgyvendinimo eigoje. Perkančioji organizacija peržiūri grafiką ir jį patvirtina arba atmeta per 5 darbo dienas nuo jo gavimo ir informuoja Tiekėją apie savo sprendimą elektroninėmis priemonėmis. Jei grafike nustatoma netikslumų, Tiekėjas per 5 darbo dienas įsipareigoja pakoreguoti grafiką ir teikti pakartotiniai. Grafikas privalo būti rengiamas, atsižvelgiant ir įvertinant visų reikalingų leidimų ir derinimų iš atitinkamų institucijų gavimą, kurie reikalingi paslaugai atlikti, bei kitus apribojimus.
8. Paslaugos turi būti suteiktos ne vėliau kaip iki 2026-05-15. Paslaugų suteikimo terminas gali būti pratęstas sutartyje nustatytais sąlygomis, bet ne ilgiau nei iki 2026-06-30.

#### IV. TIEKĖJO ĮSIPAREIGOJIMAI

9. Tiekėjas privalo turėti pakankamus resursus ir prisiimti visą riziką su paslaugų teikimu. Pateikdamas pasiūlymą, tiekėjas turi įvertinti, kad leidimais, suteikiančiais teisę atlikti teritorijos aerofotografavimą ir lazerinį skenavimą, jis privalo pasirūpinti pats, t. y. tiekėjas turės pasirūpinti visais reikalingais leidimais ir derinimais iš atitinkamų institucijų, kurie reikalingi paslaugai atlikti.
10. Tiekėjas turės atlikti tokį skrydžių skaičių medžiagos surinkimui, koks yra būtinas. Jei dėl iš anksto nenumatytų aplinkybių kartografavimo veiklos negali būti įgyvendinamos arba galimas tik dalinis jų įgyvendinimas, Perkančioji organizacija pasilieka sau teisę įvertinti aplinkybes, ar atitinkamos teritorijos kartografavimo išbaigtumas atitinka Techninės specifikacijos reikalavimus ir ar yra pasiekti sutarties įgyvendinimo tikslai, bei priimti su tuo susijusį sprendimą dėl kartografavimo darbų tęstinumo ar baigtumo.
11. Techninė duomenų surinkimo specifikacija detalizuojama atskirai aerofotografinėms nuotraukoms ir lazeriniam skenavimui. Kartu su surinktais techniniais duomenimis Tiekėjas turės perduoti Perkančiajai organizacijai galutinę produkciją, ją papildyti lydinčiais duomenimis ir failais, bei įkelti į Perkančiosios organizacijos nurodytus serverius (duomenų talpyklas).
12. Lazerinis skenavimas ir aerofotografinių nuotraukų surinkimas turi būti atliekamas pagal tiekėjo parengtas ir su Perkančiąja organizacija suderintas metodikas, taip užtikrinant maksimaliai kokybišką teritorijų aerokartografavimą. Aerokartografavimo metodikose turi būti nurodyti naudojami įrenginiai, programinė įranga, duomenų apdorojimo ir tikrinimo būdai, skenavimo ir foto fiksavimo parametrai, planuojami skirti žmogiškieji resursai, darbo eiga ir kiti su Perkančiąja organizacija suderinti elementai. Prieš pradėdamas paslaugų teikimą per 10 darbo dienų nuo sutarties įsigaliojimo Tiekėjas Perkančiajai organizacijai turi pateikti derinimui metodikas. Per 5 darbo dienas nuo metodikų gavimo, Perkančioji organizacija jas peržiūri ir patvirtina arba atmeta ir informuoja Tiekėją apie savo sprendimą. Jeigu Tiekėjo pateiktose metodikose nustatyta netikslumų, Tiekėjas įsipareigoja jas pakoreguoti ir teikti pakartotinai per 5 darbo dienas. Prieš patvirtinant metodikas, Perkančioji organizacija turi teisę paprašyti Tiekėjo patikrinti metodikų rezultatus realioje situacijoje ir pateikti Perkančiosios organizacijos reikalaujamus testų rezultatus per tarpusavio šalių suderintą terminą, kuris negali būti ilgesnis nei 10 darbo dienų. Testo rezultatams neatitinkant metodikose ar techninėje specifikacijoje numatytų reikalavimų, metodikos nėra tvirtinamos ir nėra laikomos suderintomis.
13. Tiekėjas privalo Perkančiąją organizaciją ne rečiau kaip kartą per savaitę informuoti apie paslaugų vykdymo eigą (el. paštu). Paslaugų vykdymo eigos aprašymas pateikiamas laisva forma, kurioje įvertinama per laikotarpį vykdytos veiklos, problemos, komentarai ir pateikiama išvada – ar procesas iš esmės atitinka Paslaugų teikimo grafiką ir suderintas metodikas. Perkančioji organizacija pagal poreikį, bet ne vėliau kaip per 3 darbo dienas gali prašyti paslaugų tiekėjo nuotolinio susitikimo metu pristatyti paslaugų vykdymo eigą ir vertinimą.
14. Aerokartografavimo ir lazerinio skenavimo darbai vienai teritorijai turi būti atlikti per ne ilgesnį nei 10 kalendorinių dienų laikotarpį, skaičiuojant nuo pirmo skrydžio datos bei neviršyti galutinės medžiagos surinkimo termino datos, siekiant užtikrinti apšvietimo, šešėlių ir radiometrinių savybių vienodumą.
15. Galutinei produkcijai, sukurtai paslaugų teikimo metu, turi būti suteikta 6 (šešių) mėnesių garantija, skaičiuojama nuo galutinio paslaugų perdavimo–priėmimo akto pasirašymo dienos. Per 6 (šešis) mėnesius po galutinio paslaugų perdavimo–priėmimo akto pasirašymo dienos,

nustatytus trūkumus ir klaidas bei kitus šios techninės specifikacijos neatitikimus, Perkančiajai organizacijai pareikalavus, Tiekėjas turi ištaisyti savo sąskaita.

## V. KOKYBĖS REIKALAVIMAI

16. Bendri ir techniniai reikalavimai aerokartografavimui yra:
- 16.1. Aerokartografavimas atliekamas naudojant orlaivius ir fotografavimo metodus, kurie užtikrina šioje specifikacijoje nurodytus reikalavimus.
- 16.2. Aerokartografavimas turi būti atliekamas visai nurodytai teritorijai užtikrinant maksimalų teritorijos padengimą. Nuotraukos turi būti tinkamos aukštos kokybės 3D Mesh modelio ir True ortofotografijos gamybai.
- 16.3. Aerokartografavimas gali būti atliekamas RTK arba PPK metodais.
- 16.4. Kameros parametrai turi užtikrinti reikalaujamą  $GSD \leq 5$  cm, oblique fotografavimą ir tinkamą vaizdo kokybę 3D mesh ir true ortofotografijos gamybai. Naudojama kamera ir INS/IMU turi turėti gamintojo atliktą vidaus orientavimo parametrų kalibravimą.
- 16.5. Teritorijų aerokartografavimas turi būti atliktas taip, kad būtų užtikrintas pilnas  $360^\circ$  pastatų fasadų ir žemės paviršiaus matomumas. Šiam tikslui gali būti naudojama 5–kamerų oblique sistema arba vienos kameros fotografavimas dvigubo tinkliuko (double-grid) principu. Jei nenaudojama 5–oblique kamera, privalomas dvigubas tinkliukas. Oblique fotografavimo kampas  $45^\circ$  nuo vertikalės. OBLIQUE vaizdai turi užtikrinti pastatų fasadų matomumą nuo stogo iki žemės lygio.
- 16.6. Teritorijų aerokartografavimo persidengimas skersinis 70%, išilginis 70% (vienam tinkliukui). Persidengimas taikomas kiekvienam tinkliukui atskirai.
- 16.7. Aerofotografinių nuotraukų ląstelės (pikselio) dydis turi būti parinktas taip, kad būtų užtikrintas ortofotografinių žemėlapių, kurių ląstelės (pikselio) dydis neviršija 5 cm vietovėje (GSD). GSD vertė turi būti užtikrinta visoje teritorijoje, įskaitant žemesnes ir aukštesnes reljefo vietas.
- 16.8. Nuotraukų orientacijos tikslumas: (INS/IMU) Roll  $\leq 0,05^\circ$ , Pitch  $\leq 0,05^\circ$ , Yaw/Heading  $\leq 0,10^\circ$ .
- 16.9. Tiekėjas privalo pateikti bepiločio orlaivio skrydžių žurnalus (flight logs), kurie automatiškai generuojami naudojamos įrangos. Skrydžių žurnalai turi apimti skrydžio trajektoriją, GNSS/INS būseną, fotografavimo momentus, aukščius ir greitį. Reikalavimas taikomas nepriklausomai nuo pasirinkto pozicionavimo metodo (RTK arba PPK).
- 16.10. Vaizdas aerofotografinėse nuotraukose turi būti be rūko, dūmų, debesų, jų šešėlių ir kitų vaizdą iš oro uždengiančių kliūčių, jeigu tai trukdo interpretuoti nufotografuotus objektus ant žemės. Aerofotografavimas turi būti vykdomas per tokį dienos intervalą, kad būtų užtikrintas vienodas apšvietimas. Fotografavimas skirtingų dienų blokuose turi būti atliekamas panašiu paros metu, siekiant vengti ženkliai skirtingų šešėlių, kurie trikdo fotogrametrinį modeliavimo procesą. Aerofotografinių nuotraukų radiometrinės savybės turi leisti vienareikšmišką antžeminių objektų interpretaciją.
- 16.11. Tiekėjas pasirenka orlaivio skridimo greitį, kameros ISO, užrakto greitį (shutter speed) ir apertūrą pagal oro sąlygas, kad būtų užtikrintas maksimaliai ryškus vaizdas. Pasirinkti parametrai turi užtikrinti jog nuotraukose nebūtų judesio nefokusavimo efekto (angl. motion blur). Baltos spalvos balansas turi būti korektiškas, negali būti nepakankamai apšviestos arba per daug apšviestos nuotraukos (ang. Over/Under exposed photos). Nuotraukos turi būti fokusuotos visame kadre, be difrakcijos, be chromatinės aberacijos ir be aiškių optinių iškraipymų kraštuose.

- 16.12. Patikrai vietovėje turi būti įrengiami aerofotografavimo metu aiškiai nuotraukose matomi kontūrženkliai ir užkoordinuojami. Kontūrženkliai išdėstomi maždaug kas 1–1,2 km atstumais, tolygiai visoje teritorijoje. Koordinavimo tikslumas ne didesnis nei  $H = 12\text{mm} + 1\text{ppm}/\text{RMS}$ ,  $V = 20\text{mm} + 1\text{ppm}/\text{RMS}$ . Kontūrženklių įrengimas ir koordinavimas yra paslaugų tiekėjo atsakomybė.
- 16.13. Visos nuotraukos turi turėti pilnai užpildytą EXIF informaciją, arba ši informacija turi būti pateikta atskiru CSV failu kuriame nurodoma: kameros modelį, židinio nuotolį, ekspozicijos laiką, ISO, GPS laiką, RTK būseną, nuotraukos XYZ koordinatės, INS orientaciją.
- 16.14. Nuotraukų EXIF koordinatės arba koordinatės pateiktos atskirame CSV faile (po RTK/PPK apdorojimo) turi atitikti tikslumo klasę: Horizontalus (X,Y):  $\leq \pm 2\text{ cm}$  ( $1\sigma$ ), vertikalus (Z):  $\leq \pm 4\text{ cm}$  ( $1\sigma$ ).
- 16.15. Galutinės aerofotografinių nuotraukų koordinatės (X, Y) turi būti pateiktos UCS-2000 / LCS-32 (EPSG:9821) koordinačių sistemoje, o aukščio koordinatės (Z) – Baltic 1977 (EPSG:5705) sistemoje. Tiekėjas privalo atlikti koordinacinių sistemų konvertavimą apdorojimo etape. Pirminiai EXIF duomenys gali būti pateikti WGS84 (EPSG:4326), tačiau galutinis koordinačių rinkinys turi būti transformuotas į nurodytas sistemas ir pateiktas atskirai. EXIF įrašytos (WGS84) koordinatės ir pateiktame CSV nurodytos transformuotos koordinatės turi atitikti viena kitą pagal nurodytą tikslumo klasę.
- 16.16. Aerofotografinės nuotraukos turi būti pateiktos didžiausios kameros generuojamos bitų gylio raiškos formatu (TIFF arba JPG), bet ne žemesnės nei 8 bitų RGB spalvinės rezoliucijos.
17. Bendri ir techniniai reikalavimai lazeriniam skenavimui yra:
  - 17.1. Lazerinis skenavimas atliekamas naudojant orlaivio nešamą LiDAR sistemą. Lazerinis skenavimas atliekamas naudojant orlaivio nešamą LiDAR sistemą, kuri užtikrina šioje specifikacijoje nurodytus reikalavimus.
  - 17.2. Lazerinio skenavimo juostų persidengimas turi būti ne mažesnis nei 60 % visoje teritorijoje.
  - 17.3. Gretimų skenavimo juostų tarpusavio poslinkis (strip alignment error) neturi viršyti: Horizontalus poslinkis  $\leq 10\text{ cm}$ , Vertikalus poslinkis  $\leq 5\text{ cm}$ .
  - 17.4. LiDAR sistema turi būti kalibruota naudojant gamintojo arba tiekėjo patvirtintus metodus.
  - 17.5. Skenavimo aukštis parenkamas taip, kad būtų pasiektas reikalaujamas taškų tankis ir tikslumas.
  - 17.6. LiDAR sistema turi registruoti multiple returns – ne mažiau kaip 3 grįžimus kiekvienam lazerio impulsui (jeigu tai palaiko naudojama sistema). Visi grįžimai (first, intermediate, last) turi būti įtraukti į galutinį taškų debesį be išankstinio retinimo ar filtravimo.
  - 17.7. LiDAR taškų tankis viename  $\text{m}^2$  ne mažiau nei 50. 50 taškų/ $\text{m}^2$  skaičiuojamas kaip bendras taškų tankis, įskaitant first, intermediate ir last returns. Tiekėjo siūlymu, gali būti nustatytas didesnis taškų tankis.
  - 17.8. Aukščio matavimo tikslumas: kiekvieno Bloko vidutinė kvadratinė taško vertikalaus nustatymo paklaida – ne daugiau kaip 10 cm. Kiekvieno Bloko vidutinė kvadratinė taško horizontalaus nustatymo paklaida – ne daugiau kaip 20 cm. Tikslumas turi būti pasiektas atsižvelgiant į GCP/ICP kontrolę.
  - 17.9. INS/IMU orientacijos stabilumas neturi viršyti: Roll  $\leq 0.05^\circ$ , Pitch  $\leq 0.05^\circ$ , Heading  $\leq 0.10^\circ$ . INS/IMU drift turi būti kompensuotas per boresight alignment ir skrydžio juostų koreliaciją (strip adjustment).
  - 17.10. Duomenų formatas LAS (ne žemesne nei 1.2 versija). LAS failuose turi būti pateiktos LiDAR duomenų erdvinės X, Y ir Z koordinatės nustatytos UCS-2000 / LCS-32 (EPSG:9821) koordinačių sistemoje ir Baltic 1977 (EPSG:5705) aukščių sistemoje. Koordinatės pateikiamos metrais dviejų skaičių po kablelio tikslumu.

- 17.11. LiDAR duomenyse turi būti pateikti bent šie atributai: X, Y, Z, RGB, intensity, return number, number of returns, GPS time, scan angle, point source ID.
- 17.12. LiDAR duomenys turi būti pateikti suskirstyti į logiškus blokų segmentus, ne didesnius kaip 1×1 km, su atskirais LAS failais, jų metaduomenimis ir koordinatėmis.
- 17.13. Tiekėjas privalo pateikti bepiločio orlaivio skrydžių žurnalus (flight logs).
18. Tiekėjui pateikus galutinę produkciją bus atliekama pateiktos produkcijos kontrolė ir jos išvadų pagrindu bus priimama arba gražinama taisymams.
19. Kokybės kontrolės tikslas patikrinti, ar Tiekėjo perduodama produkcija atitinka reikalavimus nurodytus Techninėje specifikacijoje.
20. Perkančioji organizacija ir Tiekėjas reguliariai bendrauja, ir keičiasi informacija bei ataskaitomis, siekiant užtikrinti sklandų duomenų perdavimo procesą, ir sprendžiant galimas problemas ar nesklandumus.
21. Tiekėjas perduoda kontrolei galutinę produkciją Perkančiajai organizacijai iki galutinio duomenų pateikimo termino kompiuterinėse laikmenose ir (arba) kitu Perkančiosios organizacijos nurodytu būdu (pvz., FTP, el. paštu ir pan.) prieš pateikdamas su atliktais darbais susijusį perdavimo–priėmimo aktą. Priėmimo–perdavimo aktą Tiekėjas teikia gavus teigiamas Perkančiosios organizacijos kontrolės išvadas. Tiekėjas užtikrina, kad visi perduoti duomenys atitinka techninės specifikacijos reikalavimus.
22. Perkančioji organizacija užtikrina, kad duomenų priėmimas ir kontrolė būtų atliekama per kaip įmanoma trumpesnį laikotarpį, o kontrolės išvados būtų nedelsiant pateiktos Tiekėjui, Perkančiajai organizacijai įvykdžius kontrolę, ne vėliau kaip per 10 darbo dienų.
23. Jei aptinkami nesutapimai ar trūkumai, Perkančioji organizacija ir Tiekėjas turi bendradarbiauti, siekdami išspręsti problemas ir užtikrinti teisingą duomenų perdavimą.
24. Tiekėjas privalo pateikti žalius LiDAR sistemos GNSS/IMU log failus (jeigu juos generuoja naudojama įranga), įskaitant pozicijų, laikų, orientacijos ir skenavimo pradžios/galio žymes.

## VI. PASLAUGOS SUTEIKIMO VIETA, TERMINAI, BEI KONTROLĖ

25. Paslaugų teikėjas surinktus paslaugų teikimo metu duomenis ir parengtą galutinę produkciją turės perkelti į Perkančiosios organizacijos nurodytus serverius (duomenų talpyklas). Paslaugų rezultatas pristatomas el. paštu tomas.gulbinas@ssva.lt. Galutinė produkcija (be sukėlimo į Perkančiosios organizacijos nurodytus serverius (duomenų talpyklas) gali būti pateikiama ir išoriniuose kietuosiuose diskuose (HDD) arba kitose su Perkančiąja organizacija suderintose laikmenose. Fizinis pristatymo adresas: Sėlių g. 66, LT-08109, Vilnius.
26. Galutinis paslaugos suteikimo terminas yra 2026-05-15.
27. Perkančioji organizacija viso paslaugų teikimo proceso metu vykdys kontrolę, siekdama užtikrinti, kad Tiekėjas veiklas vykdytų pagal Techninės specifikacijos reikalavimus ir suderintas metodikas bei užtikrintų perduodamos produkcijos kokybę.

## VII. ATSISKAITYMO UŽ PASLAUGAS TVARKA

28. Už pirkimo objektą sudarančias paslaugas bus atsiskaitoma per 30 dienų nuo priėmimo-perdavimo akto pasirašymo dienos.

## VIII. TEISĖS AKTŲ IR KITI PRIVALOMI REIKALAVIMAI

29. Teisės aktai, kuriais turi vadovautis bet neapsiriboti (atsižvelgiant į teisės aktais nustatytą imperatyvą) paslaugų teikėjas teikdamas paslaugas:
  - 29.1. Lietuvos Respublikos asmens duomenų teisinės apsaugos įstatymas;
  - 29.2. Lietuvos Respublikos valstybės ir tarnybos paslapčių įstatymas;
  - 29.3. Lietuvos Respublikos elektroninio parašo įstatymas;
  - 29.4. Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymas;
  - 29.5. Lietuvos Respublikos kibernetinio saugumo įstatymas;
  - 29.6. Organizacinių ir techninių kibernetinio saugumo reikalavimų, taikomų kibernetinio saugumo subjektams, aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2018 m. rugpjūčio 13 d. nutarimu Nr. 818 „Dėl Lietuvos Respublikos kibernetinio saugumo įstatymo įgyvendinimo“;
  - 29.7. Bendrųjų elektroninės informacijos saugos reikalavimų aprašas ir Saugos dokumentų turinio gairių aprašas, patvirtinti Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2013 m. liepos 24 d. nutarimu Nr. 716 „Dėl Bendrųjų elektroninės informacijos saugos reikalavimų aprašo, Saugos dokumentų turinio gairių aprašo ir Elektroninės informacijos, sudarančios valstybės informacinius išteklius, svarbos įvertinimo ir valstybės informacinių sistemų, registų ir kitų informacinių sistemų klasifikavimo gairių aprašo patvirtinimo“.
  - 29.8. Bendrųjų elektroninės informacijos saugos reikalavimų aprašas, saugos dokumentų turinio gairių aprašas ir valstybės informacinių sistemų, registų ir kitų informacinių sistemų klasifikavimo ir elektroninės informacijos svarbos nustatymo gairių aprašas patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2013 m. liepos 24 d. nutarimu Nr. 716 „Dėl bendrųjų elektroninės informacijos saugos reikalavimų aprašo, saugos dokumentų turinio gairių aprašo ir valstybėse informacinių sistemų, registų ir kitų informacinių sistemų klasifikavimo ir elektroninės informacijos svarbos nustatymo gairių aprašo patvirtinimo“;
  - 29.9. Organizacinių ir techninių kibernetinio saugumo reikalavimų, taikomų ypatingos svarbos informacinei infrastruktūrai ir valstybės informaciniams ištekliams, aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2016 m. balandžio 20 d. nutarimu Nr. 387 „Dėl Organizacinių ir techninių kibernetinio saugumo reikalavimų, taikomų ypatingos svarbos informacinei infrastruktūrai ir valstybės informaciniams ištekliams, aprašo patvirtinimo“.
30. Kiti reikalavimai:
  - 30.1. Vykdytojo paslaugos neturi kelti grėsmės nacionaliniam saugumui. Vykdytojas teikdamas ir pasirašydamas pirkimo pasiūlymą patvirtina bei įsipareigoja užtikrinti, kad jo asmuo ar pasitelkiami subteikėjai, pačios siūlomos paslaugos nekeltų ir bet kuriame pirkimo sutarties vykdymo etape nekeltų grėsmės nacionaliniam saugumui. Paašėjęs priešingoms aplinkybėms, tiekėjas bet kuriame pirkimo etape dėl to gali būti pašalinamas iš pirkimo procedūrų ar su juo nutraukiama pirkimo sutartis, reikalaujant atlyginti visus perkančiosios organizacijos dėl to patirtus nuostolius.
  - 30.2. Pirkimo dokumentuose nurodyti pavadinimai, gamintojai, technologinis procesas, produkto kilmė, konkretus pavadinimas, ženklas (jei tokią prielaidą galima daryti) yra informacinio pobūdžio ir tiekėjas nėra įpareigojamas siūlyti ir/ar naudoti šių gamintojų produkciją, procesą (gali naudoti lygiaverčius). Teikdamas pasiūlymą, tiekėjas turi vadovautis šiuo metu galiojančiais normatyvais technologijai, medžiagoms, įrangai, paslaugoms bei darbams, atsižvelgti į pirkimo objekto specifiką. Lygiavertiškumo nurodytiems duomenims įrodymo prievolė tenka tiekėjui.