

### **Fotogramm-meetrilise mõõdistuse nõuded mehitamata õhusõiduki kasutamisele markšeiderimõõdistusel**

1. RTK mehitamata õhusõiduk käesoleva lisa tähenduses on reaalaja kinemaatilise positsioneerimise võimekusega mehitamata õhusõiduk, mis kasutab asukoha täpsustamiseks GNSS baasjaamalt või püsijaamade võrgust saadud reaalaja parandeid.
2. PPK mehitamata õhusõiduk käesoleva lisa tähenduses on järeltötluse kinemaatilise positsioneerimise võimekusega mehitamata õhusõiduk, kus andmete töötlemise käigus kasutatakse mehitamata õhusõiduki asukoha täpsustamiseks järeltötluse tarkvara, mis on GNSS baasjaamalt või püsijaamade võrgust saadud reaalaja parandite kasutamise võimekusega.
3. Koodipõhine positsioneerimine käesoleva lisa tähenduses on GNSS mõõdistusviis, kus satelliidi ja vastuvõtja vaheline kaugus määratakse satelliitidelt saadeta koodi abil, asukoha määramisel ei kasutata parandeid.
4. Järgmistel juhtudel tuleb mehitamata õhusõiduki abil teostatav fotogramm-meetiline mõõdistusmeetod asendada kontaktmõõdistamisega:
  - 1) taimeestunud ala;
  - 2) veega või lumega kaetud ala;
  - 3) mõõdistusobjektist väljaspool asuva objekti varjuga kaetud ala;
  - 4) ilma tekstuurita, läikiv või läbipaistev objekt;
  - 5) kaamera vaateväljast suurem lame objekt.
5. Fotogramm-meetrilise mõõdistuse välitööd tehakse võimalikult lühikese ajaga minimeerimaks ajast tingitud hälbeid.
6. Mõõdistusobjekti maapinnale asetatakse fotodel selgelt eristuvad ja hästi nähtavad tähised.
7. RTK või PPK mehitamata õhusõiduki kasutamisel arvestatakse tähiste paigutamisel järgmist:
  - 1) tähised paigutatakse horisontaalsetele pindadele, tähise asukoht määratakse GNSS vastuvõtjaga vähemalt kolme initsialiseerimisega ning tööde käigus kasutatakse saadud tulemuste keskmist;
  - 2) reaalaja kinemaatiliselt arvutatud asukoha andmete algandmed lahendatakse fikseeritult 100% ulatuses;
  - 3) paigaldatakse vähemalt viis tähist, olenemata mõõdistusobjekti pindalast ja tähiste omavahelisest kaugusest. Tähistid paigutatakse mõõdistusobjekti äärtesse ja keskele, millest kolme võib kasutada masintöötlemisega moodustatud kõrgusmudeli korrigeerimisel ning kahe punkti suhtes võrreldakse mõõdistustöö vastavust nõutud täpsuse suhtes. Saadud tulemus kirjeldatakse markšeideridokumentatsioonis.
8. Koodipõhise positsioneerimisega mehitamata õhusõiduki kasutamisel arvestatakse tähiste paigutamisel järgmist:
  - 1) tähised peavad katma võimalikult ühtlaselt kogu mõõdistusobjekti ala ja nende omavaheline kaugus on maksimaalselt 100 m ning tähiste asukohaandmete kaudu

korrigeeritakse masintöötusega moodustatud kõrgusmudelit, välja arvatud nende tähistega kaudu, mida kasutatakse kontrollpunktina;

2) tähised peavad olema asetatud horisontaalsetele pindadele, tähistega asukohad peavad olema määratud GNSS vastuvõtjaga vähemalt kolme initsialiseerimisega ning tööde käigus kasutatakse saadud tulemuste keskmist ja reaalaaja kinemaatilistelt arvutatud andmete algandmetest lahendatakse fikseeritult 100% ulatuses;

3) paigaldatud on vähemalt kuus tähist, millest neli on asetatud mõõdistusobjekti servade piirkonda üksteisest võimalikult kaugemale ning vähemalt kaks tähist on kontrollpunktina objekti keskosas. Kontrollpunktina kasutatavate tähistega kaudu kontrollitakse mõõdistustöö vastavust nõutud täpsuse suhtes. Saadud tulemus kirjeldatakse markšneideridokumentatsioonis.

9. Lennuprojekt koostatakse mõõdistusobjektist vähemalt kahe lennujoone võrra suuremana, arvestades, et fotode tasandamise käigus suuremad vead koonduvad projekti servadesse. Minimaalne aerofotode pikiülekate lennujoonte suunas peab olema 80 % ja põiki ülekate 65 %. Aerofotode sidumiseks projekteeritakse lennujoonte ploki peale samade piki ja põiki ülekate parameetritega ristisuunaline teine lennujoonte plokk.

10. Fotogramm-meetrilise mõõdistuse keskmine piksli suurus maapinnal ei tohi ületada 1,5 cm.

11. Kui fotogramm-meetrilise mõõdistuse kasutamisel tuvastatakse markšneiderimõõdistuse käigus mäeeraldise piiri ületamine horisontaalselt või kõrguslikult, täpsustatakse need piirkonnad teiste mõõdistusmeetoditega, mis tagavad igas mõõdepunktis vähemalt mõõdistustäpsuse horisontaalselt 3 cm ja kõrguslikult 7 cm. Väljaspool mäeeraldise piiri väljatud materjali koguse arvutus tehakse kõrgusandmetega, mis on kogutud teiste mõõdistusmeetoditega, mis tagavad igas mõõdepunktis mõõdistustäpsuse horisontaalselt vähemalt 3 cm ja kõrguslikult vähemalt 7 cm.

12. Mõõdistusobjekti olemus ning katendi ja kasuliku kihi paksus kaevandamisastangu serval tuvastatakse vahetu vaatlemise ja mõõtmise teel.

13. Piltide juurde lisatakse mõõdistuse algandmed, pildi koordinaadid ja asend, mis peavad olema kirjutatud pildi külge. Kui mõõdistamine on teostatud RTK või PPK mehitamata õhusõidukiga, esitatakse piltide asukoht ja reaalaaja mõõdistuse täpsus.

14. Kaevandamisloa omaja säilitab mehitamata õhusõiduki abil teostatava fotogramm-meetrilise mõõdistuse ülelennul kogutud originaalfotod, tähistega asukohaandmed, fotogramm-meetria tarkvara väljundina koostatud kõrgusandmed ja mahtude arvutustes kasutatud kõrgusandmed elektroonselt vähemalt kaevandamisloa kehtivusaja lõpuni.