

Műszaki Dokumentáció

„Vállalkozási szerződés térinformatikai felmérések,
feldolgozások beszerzése”
tárgyú közbeszerzési eljáráshoz

1. A FELADAT MEGFOGALMAZÁSA

Az "Árvízi veszély- és kockázati térképezés és tervezés alapozó vizsgálatai, országos irányelv készítése, a szükséges adatok előállítása és adattári elhelyezése", valamint az "Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázatkezelési terv készítése" tárgyú közbeszerzési eljárások során előállított adatok kiegészítése a Vízügyi Információs Rendszer továbbfejlesztéséhez szükséges további adatokkal, valamint a belvízi csatornahálózat felmérése és nyilvántartásba vétele, a csatornák hossz-szelvényének elkészítése.

1.1 Az "Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázati terv készítése" projektek keretében eddig előállított adatokat kiegészítendő, folyószakaszok nagyvízi medrének nagypontosságú felszín- és domborzatmodelljének elkészítése légi lézerszkenner (LIDAR) technológia alkalmazásával, összesen 618.9 km hosszban.

| Folyószakasz | Hossz (km) |
|--|------------|
| Tisza nagyvízi felmérés (Kisköre és Szeged közötti szakaszon) | 242.3 |
| Duna (Dunakanyar) 2009-es felmérés megújítása | 93.8 |
| Takta rendszer nagyvízi felmérés (Szerencs-Sajó) | 29.2 |
| Lónyay-főcsatorna | 44.6 |
| Rábca kiegészítve a Hanság- főcsatornával | 82.6 |
| Répcse kiegészítve a Répcse árapasztóval | 86.4 |
| Marcal 40 km | 40.0 |
| Összesen: | 618.9 |

1.2 Belvízi csatornák nagypontosságú 3D felmérése és térképezése LIDAR technológiával 470 km hosszban.

2. A VÉGREHAJTANDÓ FELADATOK MŰSZAKI PARAMÉTEREI

Az 1. fejezetben megadott feladatokat az alábbi műszaki elvárásoknak megfelelően kell végrehajtani.

2.1 618.9 km folyószakasz nagyvízi medrének nagypontosságú felszín- és domborzatmodelljének elkészítése:

2.1.1 A légi adatfelvételezés végrehajtása

A LIDAR és a képi adatfelvételt egy időben kell végrehajtani (kombinált repülés, szimultán adatfelvételezés a két szenzorral).

A LIDAR felmérésre vonatkozóan a pontfelhő sűrűsége (a nem szűrt pontadatbázis tekintetében) minimum 5 pont/m², a magassági és vízszintes pontossága ± 10 cm legyen.

A képi adatfelvételezés esetében a nominális GSD 10 cm.

A LIDAR és képi adatfelvételezések idejét úgy kell megválasztani, hogy a növényzet zavaró hatása minimális legyen, a felvételt jég, hó borítás és egyéb időjárási tényezők ne zavarják, illetve a vízállások is a lehető legkisebbek legyenek. A vízállás adatokat a Megrendelő szükség szerint biztosítja a folyók mentén létesített törzsvízmerce hálózat alapján. Elrendelt védekezés során az érintett terület adatfelvételezése nem végezhető el.

A LIDAR felmérés eredményének olyan formátumban kell rendelkezésre állnia, hogy abból közvetlenül kinyerhetők legyenek az alábbi adatok:

- Földfelszín pontok
- Alacsony magasságú növényzet
- Közepes magasságú növényzet
- Nagy magasságú növényzet
- Épületek
- Zaj adatok (nem megfelelően azonosítható pontok)
- Vízfelszín adott pontjai

A LIDAR és képi adatfelvételezést dGPS/INS technológiával kell végrehajtani.

LIDAR és képi adatfelvételezés tervezéséhez Megrendelő az adatfelvételezéssel érintett folyószakaszok poligonjait ESRI shape formátumban biztosítja Vállalkozó számára.

A légifényképezés engedélyeztetését és a titokvédelmi eljárás lefolytatását Vállalkozó a minősített adat védelméről szóló 2009. évi CLV. törvény, a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 21/1997. (III. 12.) FM-HM együttes rendelet, a Nemzeti Biztonsági Felügyelet működésének, valamint a minősített adat kezelésének rendjéről szóló 90/2010. (III. 26.) Korm. rendelet, valamint a légi közlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény szerint biztosítja.

2.1.2 Terepi referenciamérések

A terepi referenciamérések (illesztőpontok és referencia felületek) helyét az elkészült képek alapján ki kell jelölni.

A terepi referencia (fotogrammetriai és LIDAR illesztőpontok) méréseket az adott feladatra legmegfelelőbb mérőeszkővel, EOVS rendszerben, "Balti" magassági szint használatával kell elvégezni.

A mért pontok elvárt pontossága fotogrammetriai illesztőpontok esetében mind vízszintes, mind magassági értelemben nem lehet rosszabb ± 10 cm-nél, a LIDAR illesztőpontok esetében a magassági értelemben nem lehet rosszabb ± 7 cm-nél.

2.1.3 Légi LIDAR adatok feldolgozása

A nyers LIDAR adatok elsődleges feldolgozását légifelmérési naponként kell végrehajtani és archiválni a LIDAR berendezés által előállított egységekben és azonosítókkal WGS84 rendszerben.

A LIDAR navigációs adatokat ESRI polyline shape formátumban kell előállítani, úgy hogy a LIDAR felvételezés során az adott sorok azonosíthatók legyenek.

A képi adatok navigációs adatait ESRI point – a felvételi álláspontok helyeit – és polygon a – felvételi álláspontokhoz tartozó felvételek terepre vetített határvonalait – shape formátumban kell előállítani úgy, hogy attribútumaik legalább az alábbi információkat tartalmazzák:

- a felvétel azonosítását (képszám)
- a felvétel készítésének pontos dátumát (évszám az évszázad nélkül, hónap, nap)
- a felvétel készítésének idejét, óra, perc, másodperc
- a felvételi álláspont koordinátát WGS84 rendszerben, a felvétel magasságát WGS84 ellipszoid feletti magassággal.
- a felvételi álláspont koordinátát EOVS rendszerben, a repülési magasságot méterben.

Az azonos képekhez tartozó point és polygon shapek attribútumainak azonosaknak kell lenniük.

A LIDAR adatokat Teljes Hullámforma Analízissel kell feldolgozni az alábbi feladatok végrehajtásával:

- EOVS georeferenciált LAS fájlok előállítása,
- a LAS file-ok kiegyenlítése,
- a terepen mért illesztőpontok segítségével az abszolút illesztés végrehajtása,
- az abszolút illesztés eredményének dokumentálása.

A LAS állományok szűrését, osztályozását az alábbi osztályoknak megfelelően kell végrehajtani:

- Földfelszín pontok
- Alacsony magasságú növényzet
- Közepes magasságú növényzet
- Nagy magasságú növényzet
- Épületek
- Zaj adatok (nem megfelelően azonosítható pontok)
- Vízfelszín adott pontjai.

2.1.4 Képi adatok feldolgozása (ortofotók előállítása)

A nyers formátumú képeket előfeldolgozással, úgynevezett spektrális képjavítással, kell vizuálisan homogén, egységes megjelenésűre hozni. A kimeneti nyers légifelvételeket RGB 3x8 bit tiff formátumban kell eltárolni.

A légifelvétekből kialakított képtömböket fotogrammetriai légháromszögelési eljárással kell georeferenciálni. A légháromszögelési kiegyenlítési eljárása során a képek összekapcsolása automatikusan meghatározott kapcsolópontok segítségével történjék. A képtömböt terepi illesztőpontok segítségével kell az EOVR rendszerbe tájékoztatni.

Végre kell hajtani a képek ortofotó transzformálását. Az ortofotók generálásához szükséges DTM-et és a szűrt LIDAR pontmezőből kell előállítani. Az elkészített legalább 10cm-es terepi felbontású ortofotókból geometriai és spektrális értelemben is egységes ortofotómozaikot kell készíteni.

Az elkészült ortofotómozaikot 1:2000 EOVR szelvényfelosztásban kell szétvágni és RGB 3x8 bites geotiff formátumban kell átadni.

2.1.5 DTM és DSM előállítása

A DTM-et és DSM-et 50x50 cm felbontással kell elkészíteni.

A DTM-et a szűrt és georeferenciált LAS állomány földfelszín pontjaiból kell előállítani. A DSM-et a szűrt és georeferenciált LAS állomány pontjaiból kell előállítani (a zaj adatokat nem szabad figyelembe venni).

Mind a DTM-et, mind a DSM-et 1:2000 EOVR szelvényezéssel kell elkészíteni úgy, hogy két egymás melletti szelvény megfelelő pixelei a szelvényhatáron azonosak legyenek.

2.1.6 Leadandó termékek és dokumentumok

Navigációs adatok a 2.1.3-ban megadott formátumban és tartalommal adatfelvételezési naponként.

A nyers LIDAR adatok adatfelvételezési naponként a LIDAR berendezés által előállított egységekben és azonosítókkal WGS84 rendszerben (LAS és POS file-ok).

A nyers képi adatok RGB képi adatfelvételezési naponként TIF formátumban.

Az átadott adatok dokumentálása:

A dokumentumnak tartalmaznia kell:

- egy áttekintőt a leadásban szereplő adatfelvételezési napok által érintett folyószakaszokról,
- az érintett folyó szakaszokat felsorolását,
- az adatfelvételezések dátumainak felsorolását.

Továbbá adatfelvételezési naponként tartalmaznia kell:

- az adott napra vonatkozóan egy áttekintőt,
- az érintett folyó szakaszok felsorolását,

- a nyers LIDAR adatok (LAS és POS) állományok neveinek felsorolását,
- a képi adatok esetében az átadott képek neveinek felsorolását.

Fenti dokumentumokat nyomtatott és digitális formában is át kell adni a Megrendelőnek.

A feldolgozott adatokat az alábbi formátumokban, 1:2000-es EOTR szelvényezésben kell átadni:

- LIDAR adatok LAS file-jai
- Digitális ortofotó mozaik geoTIFF formátumban
- DTM és DSM szelvények ESRI bináris grid (flt) formátumban.

Az átadott adatok dokumentálása:

A dokumentumnak tartalmaznia kell:

- Egy áttekintőt a leadásban szereplő összes munkaterület határvonalát és a munkaterületeket érintő 1:2000 EOTR szelvényhálózatot.
- Tartalmaznia kell az érintett folyó szakaszok felsorolását.

Továbbá munkaterületenként tartalmaznia kell:

- az adott munkaterületre vonatkozóan áttekintőt – ezen fel kell tüntetni a munkaterület határvonalát és a munkaterületet érintő 1:2000 EOTR szelvényezést.
- a dokumentumban fel kell sorolni az érintett folyó szakaszokat,
- a munkaterületre eső adatfelvételezési naponkat, valamint az 1:2000 EOTR szelvényszámokat.

Ezen dokumentumot nyomtatott és digitális formában is át kell adni a Megrendelőnek.

2.2 Belvízi csatornák nagypontosságú 3D felmérése és térképezése:

2.2.1 A légi adatfelvételezés végrehajtása

A LIDAR és a képi adatfelvételt egy időben kell végrehajtani (kombinált repülés, szimultán adatfelvételezés a két szenzorral).

A LIDAR felmérésre vonatkozóan a pontfelhő sűrűsége (a nem szűrt pontadatbázis tekintetében) minimum 5 pont/m², a magassági és vízszintes pontossága ± 10 cm legyen.

A képi adatfelvételezés esetében a nominális GSD 10 cm.

A LIDAR és képi adatfelvételezések idejét úgy kell megválasztani, hogy a növényzet zavaró hatása minimális legyen, a felvételt jég, hó borítás és egyéb időjárási tényezők ne zavarják, illetve a vízállások is a lehető legkisebbek legyenek (a partél nem lehet víz alatt). Elrendelt védekezés során az érintett terület adatfelvételezése nem végezhető el.

A LIDAR felmérés eredményének olyan formátumban kell rendelkezésre állnia, hogy abból interpretálhatók legyenek az alábbi adatok:

- Földfelszín
- Növényzet
- Épületek
- Zaj adatok (nem megfelelően azonosítható pontok)

A LIDAR és képi adatfelvételezést dGPS/INS technológiával kell végrehajtani.

LIDAR és képi adatfelvételezés tervezéséhez Megrendelő az adatfelvételezéssel érintett folyószakaszok poligonjait ESRI shape formátumban biztosítja Vállalkozó számára.

A légifényképezés engedélyeztetését és a titokvédelmi eljárás lefolytatását Vállalkozó a minősített adat védelméről szóló 2009. évi CLV. törvény, a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 21/1997. (III. 12.) FM-HM együttes rendelet, a Nemzeti Biztonsági Felügyelet működésének, valamint a minősített adat kezelésének rendjéről szóló 90/2010. (III. 26.) Korm. rendelet, valamint a légi közlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény szerint biztosítja.

2.2.2 Terepi referencia mérések

A képek illesztését 0.5m pontossággal kell végrehajtani EOV-ban.

A LIDAR pontfelhő magassági illesztését ± 10 cm pontossággal kell elvégezni. Az ehhez szükséges LIDAR illesztő-mezők helyét az elkészült képek alapján kell kijelölni és magasságukat "Balti" magassági szintben legalább ± 7 cm pontossággal kell meghatározni.

2.2.3 Keresztező objektumok és műtárgyak terepi geodéziai felmérése

Mindazon objektumokat és műtárgyakat, amelyek a LIDAR és képi adatokból nem határozhatók meg, de a belvízi csatorna kataszterbe vételéhez és a hosszszelvényének elkészítéséhez szükséges, kiegészítő terepi geodéziai felméréssel kell meghatározni.

2.2.4 Légi LIDAR adatok feldolgozása

A nyers LIDAR adatok elsődleges feldolgozását légifelmérési naponként kell végrehajtani és archiválni a LIDAR berendezés által előállított egységekben és azonosítókkal WGS84 rendszerben.

A LIDAR navigációs adatokat ESRI polyline shape formátumban kell előállítani, úgy hogy a LIDAR felvételezés során az adott sorok azonosíthatók legyenek.

A képi adatok navigációs adatait ESRI point – a felvételi álláspontok helyeit – és polygon a – felvételi álláspontokhoz tartozó felvételek terepre vetített határvonalait – shape formátumban kell előállítani úgy, hogy attribútumaik legalább az alábbi információkat tartalmazzák:

- a felvétel azonosítását (képszám)

- a felvétel készítésének pontos dátumát (évszám az évszázad nélkül, hónap, nap)
- a felvétel készítésének idejét, óra, perc, másodperc
- a felvételi álláspont koordinátát WGS84 rendszerben, a felvétel magasságát WGS84 ellipszoid feletti magassággal.
- a felvételi álláspont koordinátát EOVS rendszerben, a repülési magasságot méterben.

Az azonos képekhez tartozó point és polygon shapek attribútumainak azonosaknak kell lenniük.

A LIDAR adatokat Teljes Hullámforma Analízissel kell feldolgozni az alábbi feladatok végrehajtásával:

- EOVS georeferenciált LAS fájlok előállítása,
- a LAS file-ok kiegyenlítése,
- a terepen mért illesztőpontok segítségével az abszolút illesztés végrehajtása,
- az abszolút illesztés eredményének dokumentálása.

2.2.5 Képi adatok feldolgozása (ortofotók előállítása)

A nyers formátumú képeket előfeldolgozással, úgynevezett spektrális képjavítással, kell vizuálisan homogén, egységes megjelenésűre hozni. A kimeneti nyers légifelvételeket RGB 3x8 bit tiff formátumban kell eltárolni.

A légifelvétekből kialakított képtömböket fotogrammetriai légiháromszögelési eljárással kell georeferenciálni. A légiháromszögelési kiegyenlítési eljárása során a képek összekapcsolása automatikusan meghatározott kapcsolópontok segítségével történik. A képtömböt terepi illesztőpontok segítségével kell az EOVS rendszerbe tájékozni.

Végre kell hajtani a képek ortofotó transzformálását. Az ortofotók generálásához szükséges DTM-et a szűrt LIDAR pontmezőből kell előállítani. Az elkészített legalább 10cm-es terepi felbontású ortofotókból geometriai és spektrális értelemben is egységes ortofotómozaikot kell készíteni.

Az elkészült ortofotómozaikot 1:2000 EOVS szelvényfelosztásban kell szétvágni és RGB 3x8 bites geotiff formátumban kell átadni.

2.2.6 Keresztszelvények készítése

A keresztszelvények felvétele legalább 7 jellemző ponttal történjen.

Terep pontokat a csatorna bal és jobb part élétől kb.3-3 m távolságra kell felvenni.

A keresztszelvényeket, ha a csatorna geometriája (pl. kanyarulat) másképp nem határozza meg átlagosan egymástól 100 m-re kell kiértékelni.

A mért keresztszelvényeket dokumentálni kell.

2.2.7 3D csatorna-modell előállítása

El kell készíteni a csatorna 3D hossz-szelvényét, a csatorna térbeli modelljét.

2.2.8 Leadandó termékek és dokumentumok

Navigációs adatok a 2.2.4-ban megadott formátumban és tartalommal adatfelvételezési naponként.

A nyers LIDAR adatok adatfelvételezési naponként a LIDAR berendezés által előállított egységekben és azonosítókkal WGS84 rendszerben (LAS és POS file-ok).

A nyers képi adatok RGB képei adatfelvételezési naponként TIF formátumban.

Az átadott adatok dokumentálása:

A dokumentumnak tartalmaznia kell:

- egy áttekintőt a leadásban szereplő adatfelvételezési napok által érintett csatornákról,
- az érintett csatornák felsorolását,
- az adatfelvételezések dátumainak felsorolását.

Továbbá adatfelvételezési naponként tartalmaznia kell:

- az adott napra vonatkozóan egy áttekintőt,
- az érintett csatornák felsorolását,
- a nyers LIDAR adatok (LAS és POS) állományok neveinek felsorolását,
- a képi adatok esetében az átadott képek neveinek felsorolását.

Fenti dokumentumokat nyomtatott és digitális formában is át kell adni a Megrendelőnek.

A feldolgozott adatokat az alábbi formátumokban, 1:2000-es EOTR szelvényezésben kell átadni:

- LIDAR adatok LAS file-jai
- Digitális ortofotó mozaik geoTIFF formátumban

Az átadott adatok dokumentálása:

A dokumentumnak tartalmaznia kell:

- Egy áttekintőt a leadásban szereplő összes munkaterület határvonalát és a munkaterületeket érintő 1:2000 EOTR szelvényhálózatot.
- Tartalmaznia kell az érintett csatornák felsorolását.

Továbbá munkaterületenként tartalmaznia kell:

- az adott munkaterületre vonatkozóan áttekintőt – ezen fel kell tüntetni a munkaterület határvonalát és a munkaterületet érintő 1:2000 EOTR szelvényezést.
- a dokumentumban fel kell sorolni az érintett csatornákat,
- a munkaterületre eső adatfelvételezési naponkat, valamint az 1:2000 EOTR szelvényszámokat.

Ezen dokumentumot digitális formában át kell adni a Megrendelőnek. A feladat végrehajtásáról műszaki dokumentációt (műszaki leírást) kell a digitálisan előállított termékekről készíteni.

A keresztmetszelvevényekre, valamint a 3D csatorna modellre vonatkozóan:

- Csatorna rajz digitális vektoros állománya dwg formátumban,
- Magassági alappontok jegyzéke xls formátumban,
- Műtárgyak jegyzéke xls formátumban,
- Hossz-szelvény vektorállomány dwg formátumban,
- A keresztmetszelvevényeket 3D.-os shp formátumban kell leszállítani,
- A keresztmetszelvevények kivágata a LAS adatokból,
- Ortofotó kivágat minden keresztmetszelvevényről jpg formátumban.