

# A LÉGIFELVÉTELEK ÉS ORTOFOTÓK ÁLLAMI ÁTVÉTELI SZABÁLYZATA



Lechner Tudásközpont  
Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság  
Székhely: 1111 Budapest, Budafoki út 59.  
[www.lechnerkozpont.hu](http://www.lechnerkozpont.hu)

**2023. december**

## **Tartalom**

|                                                                                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. BEVEZETÉS</b>                                                                                                   | <b>3</b> |
| 1.1. A szabályzat célja                                                                                               | 3        |
| <b>2. JOGSZABÁLYI HÁTTÉR</b>                                                                                          | <b>3</b> |
| <b>3. ÁLLAMI ÁTVÉTELI ELJÁRÁS RENDJE</b>                                                                              | <b>4</b> |
| 3.1. Általános elvek                                                                                                  | 4        |
| 3.2. Állami átvételt megelőző alkalmassági vizsgálat                                                                  | 4        |
| 3.3. Állami átvételi vizsgálat                                                                                        | 4        |
| <b>4. ÁLLAMI ÁTVÉTEL MŰSZAKI FELTÉTELEI</b>                                                                           | <b>5</b> |
| 4.1. Légifényképező repülőgépről készült légifelvétel állami átvételének feltételei                                   | 5        |
| 4.2. A pilóta nélküli légi járműről (drón) készült légifelvétel állami átvételének feltételei                         | 8        |
| 4.3. A légifényképező repülőgépről készült légifelvételből levezetett ortofotók állami átvételének feltételei         | 10       |
| 4.4. A pilóta nélküli légi járműről (drón) készült légifelvételből levezetett ortofotók állami átvételének feltételei | 16       |

## **A LÉGIFELVÉTELEK ÉS ORTOFOTÓK ÁLLAMI ÁTVÉTELI SZABÁLYZATA**

A Lechner Tudásközpont Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság (a továbbiakban: Lechner Nonprofit Kft.) légifelvétel és ortofotó állami átvételi szabályait a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi XLVI. törvény, az állami digitális távérzékelési adatbázisról szóló 29/2014. (III. 31.) VM rendelet, továbbá a földművelésügyi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 383/2016. (XII. 2.) Korm. rendelet rendelkezései alapján a következők szerint határozom meg.

### **1. BEVEZETÉS**

#### **1.1. A szabályzat célja**

Jelen szabályzat célja, hogy az állami digitális távérzékelési adatbázisról szóló 29/2014. (III. 31.) VM rendelet 4 és 5. § szerinti távérzékelési adatok tekintetében részletesen meghatározza, hogy milyen műszaki paraméterek és leadandó munkarészek szükségesek ahhoz, hogy ez alapján elvégezhető legyen az adott távérzékelési adat állami átvétele. Új állami alapadat előállításához ezen Szabályzatban foglalt szakmai minimum követelményeknek kell megfelelni. Az állami átvételt követően új állami alapadatok a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi XLVI. törvény 32. § (2) bekezdése alapján az állam tulajdonát képezik, azok előállításával és szolgáltatásával kapcsolatban az adattal rendelkezni jogosult – ha e törvény másként nem rendelkezik – további térítésre nem tarthat igényt.

### **2. JOGSZABÁLYI HÁTTÉR**

- a) A légi közlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény,
- b) A minősített adat védelméről szóló 2009. évi CLV. törvény,
- c) A földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi XLVI. törvény (a továbbiakban: Fttv.),
- d) A Nemzeti Biztonsági Felügyelet működésének, valamint a minősített adat kezelésének rendjéről szóló 90/2010. (III. 26.) Korm. rendelet.
- e) A légi távérzékelés engedélyezésének és a távérzékelési adatok használatának rendjéről szóló 399/2012. (XII. 20.) Korm. rendelet,
- f) Az állami digitális távérzékelési adatbázisról szóló 29/2014. (III. 31.) VM rendelet (a továbbiakban: R.1).
- g) A térképészetért felelős miniszter felelősségi körébe tartozó állami alapadatok és térképi adatbázisok vonatkoztatási és vetületi rendszeréről, alapadat-tartalmáról, létrehozásának, felújításának, kezelésének és fenntartásának módjáról, és az állami átvétel rendjéről szóló 15/2013. (III. 11.) VM rendelet (a továbbiakban: R.2)
- h) A földművelésügyi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 383/2016. (XII. 2.) Korm. rendelet
- i) A magyar légtér igénybeviteléről szóló 4/1998. (I. 16.) Korm. rendelet
- j) A BIZOTTSÁG (EU) 2019/947 VÉGREHAJTÁSI RENDELETE (2019. május 24.) a pilóta nélküli légi járművekkel végzett műveletekre vonatkozó szabályokról és eljárásokról

### 3. ÁLLAMI ÁTVÉTELI ELJÁRÁS RENDJE

#### 3.1. Általános elvek

- a) Az állami átvétel iránti eljárás
  - aa) a távérzékelte adatokkal rendelkezni jogosult kérelmére,
  - ab) a térképészetért felelős miniszter (a továbbiakban: miniszter), vagy
  - ac) a Lechner Nonprofit Kft. ügyvezetője kezdeményezésére indulhat.
- b) Az Fttv.-ben meghatározott állami alapmunkák és a jogszabályok által delegált feladatok keretében készített távérzékelte adatok állami átvételét a miniszter ütemezi. Az Fttv. 19. § (8) bekezdése alapján átadott, az állami távérzékelési adatbázis adattartalmát érintő adat állami átvételét a Lechner Nonprofit Kft. saját kapacitásának figyelembevételével is ütemezheti.
- c) Az ortofotókat állami átvételi eljáráshoz R.2 2. mellékletében meghatározott EOTR szelvényegységben kell elkészíteni.

#### 3.2. Állami átvételt megelőző alkalmassági vizsgálat

- a) Az állami átvétel megkezdése előtt vizsgálni kell, hogy becsatolásra kerültek-e
  - aa) légifényképező repülőgépről készült légifelvételtek esetében a 4.1.1. és 4.1.2.,
  - ab) az aa) pont szerinti légifelvételtekől levezetett ortofotók esetében a 4.3.1.,
  - ac) pilóta nélküli légi járműről (drón) készült optikai (légi) felvételtek esetében a 4.2.1. és 4.2.2.,
  - ad) az ac) pont szerinti légifelvételtekől levezetett ortofotók esetében a 4.4.1. fejezetben meghatározott dokumentumok.
- b) Amennyiben az a) pont szerinti kötelező feltételtek nem teljesülnek, akkor a készítő hiánypótlásra kell felszólítani. A hiánypótlás határideje 30 nap. Amennyiben ez alatt a hiánypótlás nem történt meg, az állami átvételi eljárást a Lechner Nonprofit Kft. megszünteti.

#### 3.3. Állami átvételi vizsgálat

- 3.3.1. Állami átvételre alkalmatlan az a távérzékelte adat, amely nem felel meg a 4.1., és 4.3., illetve a 4.2. és 4.4. pontban előírt műszaki paramétereknek.
- 3.3.2. Az állami átvétel során feltárt hibákat és hiányosságokat vizsgálati jegyzőkönyvben kell rögzíteni. A feltárt hibák és hiányosságok javítására és pótlására az adattal rendelkezni jogosult számára 30 nap áll rendelkezésre, amely egy alkalommal kérelemre 30 nappal meghosszabbítható.
- 3.3.3. Amennyiben a hibajavításnak az adattal rendelkezni jogosult a megadott határidőre nem tesz eleget, akkor a Lechner Nonprofit Kft. az állami átvételi eljárást megszünteti.
- 3.3.4. Sikeres állami átvételi eljárás után a Lechner Nonprofit Kft. az állami átvételről tanúsítványt állít ki, továbbá műszaki leírásba foglalja az állami átvétel során nyert eredményeket.
- 3.3.5. Az állami átvételről állami átvételi jegyzőkönyvet kell kiállítani, amely tartalmazza a Lechner Nonprofit Kft. által vizsgált műszaki paramétereket.

## 4. ÁLLAMI ÁTVÉTEL MŰSZAKI FELTÉTELEI

### 4.1. Légifényképező repülőgépről készült légifelvétel állami átvételének feltételei

Légifényképező repülőgépről történő adatgyűjtés esetében csak nagyformátumú légifényképező kamerával készített légifelvételkel kapcsolatban kezdhető meg az állami átvételi eljárás.

4.1.1. A légifelvétel állami átvételéhez szükséges dokumentumok:

- a) a repülés végrehajtásához a légi távérzékelés engedélyezésének és a távérzékelési adatok használatának rendjéről szóló 399/2012. (XII. 23.) Korm. rendelet szerint – a Honvédelmi Minisztérium Hatósági Főosztály Építésügyi és Térképészeti Hatósági Osztály (továbbiakban: HM HF, 1055 Budapest, Balaton utca 7-11.; Postacím: 1885 Budapest, Pf. 25.; e-mail: [hm.hf@hm.gov.hu](mailto:hm.hf@hm.gov.hu)) által kiállított – légi távérzékelési engedély, valamint – adott esetben – a határátrepülési engedély, melynek beszerzését szintén a HM HF-on keresztül kell kezdeményezni;
  - b) repülési terv, amelynek a következő adatokat kell minimálisan tartalmaznia:
    - ba) a tervezett vetítési középpontok (X, Y: EOY koordináták, Z: EOMA magasság),
    - bb) a tervezett átlagos relatív repülési magasság,
    - bc) a tervezett repülés iránya (K-Ny, vagy É-D, egyéb),
    - bd) a légifelvétel tervezett földi fedettségének poligonjai,
    - be) soron belüli és sorok közötti tervezett átfedés,
    - bf) a tervezett légifényképező kamera vagy kamerák típusa, tervezett vetítési középpontonként.
- Az adatokat az ESRI Shape állomány attribútum táblázatában kell megadni.;
- c) az adat-előállításához felhasznált légifényképező kamera érvényes, 3 évnél nem régebbi, a gyártó által biztosított kalibrációs jegyzőkönyve, amelynek a következő adatokat kell minimálisan tartalmaznia PDF formátumban:
    - ca) fókusz távolság (mm),
    - cb) pixel fizikai mérete ( $\mu\text{m}$ ),
    - cc) képméret (pixel),
    - cd) érzékelő szenzor fizikai mérete (mm),
    - ce) főpont helyzete (mm),
    - cf) a digitális légifelvétel maradék geometriai elrajzolása, amely kalibrálást követően  $2\ \mu\text{m}$ -nél nagyobb nem lehet,
    - cg) szöveges leírás a kalibrálás technológiájáról és annak eredményéről,
    - ch) a kalibrálást végző személyek neve, beosztása;
  - d) a légifényképezéshez felhasznált digitális kamera évente elvégzett, kalibrációs célú tesztrepülésének jegyzőkönyve;
  - e) a légifényképezéshez felhasznált, a mérőrendszer részét képező globális műholdas helymeghatározó rendszernek (Global Navigation Satellite System, a továbbiakban: GNSS) és az inerciális mérőegységnek (Inertial Measurement Unit, a továbbiakban: IMU) a gyártó által biztosított érvényes kalibrációs jegyzőkönyve PDF formátumban;
  - f) az adat előállító teljes belső ellenőrzési dokumentációja, amellyel igazolja, hogy az elkészült légifelvétel megfelelnek az adatállománnyal rendelkezni jogosult által elfogadott műszaki dokumentációban leírtaknak.

- 4.1.2. A légifelvételek állami átvételének megkezdéséhez szükséges adatok, nyilatkozatok:
- a) a kamera kalibrációjához felhasznált légifelvételek, a kalibrációhoz felhasznált formátumban;
  - b) a megvalósult repülés légifelvételeinek műszaki dokumentációja minden egyes légifelvételhez, amelynek tartalmaznia kell:
    - ba) a képszámot,
    - bb) a repülési sor számát,
    - bc) a felvétel készítésének időpontját (dátum, idő),
    - bd) a légifelvételek GNSS és IMU rendszerből származtatott – GNSS korrekciókat tartalmazó – külső tájékozási elemeit (X,Y: EOV koordináták, Z: EOMA magasság; Omega, Phi, Kappa: fokban, a pontosságnak megfelelő élességgel), a line-szkenner típusú digitális kamerával készített felvételek esetén az ennek megfelelő formátumban,
    - be) a repülőgép lajstromszámát, (amennyiben rendelkezik azzal),
    - bf) a digitális kamera lencse azonosítóját,
    - bg) az átlagos terepi felbontását,
    - bh) a földi fedettség poligonjait,
    - bi) a feldolgozás adatformátumához kapcsolódó radiometriai felbontást (bit),a formátum: ESRI Shape.
  - c) az állami átvételi eljárás tárgyát képező távérzékelt adatok digitális másolata, szabványos, veszteségmentes (tömörítés nélküli), nyílt adatformátumban, felvételezési egységenként – eredeti képenként – olyan feldolgozottsági szinten (kiegészítő, tájékoztató adatokkal), amely egyúttal lehetővé teszi az adat közvetlen, teljes körű felhasználását és a távérzékelt adatbázisba történő feltöltését. A titokvédelmi szempontból minősített adatokat tartalmazó távérzékelt adatokat az adatállománnyal rendelkezni jogosult a minősített területek, adatok digitális maszkolás, vagy más módon való, felismerésre alkalmatlanná tétele után az elkészítéstől számított 30 napon belül köteles átadni a Lechner Nonprofit Kft.-nek:
    - ca) panchromatikus sávot tartalmazó légifelvételek (1 sáv, 16 bit)
    - cb) RGB+NIR csatornákat tartalmazó légifelvételek (4 sáv, sávonként 16 bit)
    - cc) a 16 bites állományok az eredeti felbontással kerüljenek leadásra, de ezek is tartalmazzák a radiometriai-, és geometriai korrekciókat.
    - cd) panchromatikus sávval élesített RGB+NIR légifelvételek (4 sáv, sávonként 8 bit), melyek a kamera feldolgozó szoftverének megfelelő napállásszög-, és kontrasztkiegyenlítést is tartalmazzák
    - ce) formátum: Tömörítetlen TIFF, mely nem lehet soronként tárolt (scanline) és nem tartalmazhat képpiramisokat sem,
  - d) a légifényképezés végrehajtásához kapcsolódó egyéb járulékos adatok és információk (időjárási és repülésmeteorológiai adatok, repülési riportok) – amennyiben ilyen adatok keletkeztek,
  - e) az adatállománnyal rendelkezni jogosult nyilatkozata a légifényképezés közben és utána alkalmazott eszközökről és szoftverekről,
  - f) a légifényképezés tervezése, végrehajtása és az utómunkálatok során közreműködő szakemberek végzettsége, szakmai tapasztalatát igazoló dokumentumok,
  - g) a légifelvételek állami átvételének megkezdéséhez szükséges adatokat az adatállománnyal rendelkezni jogosult által biztosított HDD adathordozón kell az állami átvételhez átadni, az adatállományok teljességének

ellenőrzését szolgáló CRC fájlokkal együtt.

- h) az adat előállító nyilatkozata arról, hogy a légifényképezés során a felhasznált légifényképező kamera működése során elektronikus képvándorlás kompenzátort működtetett.

4.1.3. Az állami átvételi eljárás során a műszaki vizsgálat tárgyát képezik, hogy:

- a) a repülési tervben foglaltak lehetővé teszik-e az állami alapadat előállítását, valamint az elkészült légifelvétel megfelelnek-e az alábbi feltételeknek:
- aa) a függőleges kameratengellyel előállított felvételek esetén:
- a felvételek soron belüli átfedésének (kivéve a pásztázó, letapogató módszerrel készült felvételek) javasolt minimum értéke 60 %, a sorok közötti átfedés vonatkozásában minimum 20 %, az ettől való eltérés (kisebb értékek) esetén egyedi elbírálás tárgyát képezi, hogy a légifelvétel alkalmasak-e további feldolgozásra. Az ortofotó- készítésen felüli, vagy attól eltérő felhasználás esetén az elvárt átfedés-értékek a fentiekől jelentős mértékben eltérhetnek (nagyobbak lehetnek), ilyenkor a megfelelő minimum értékek szintén egyedi elbírálás keretében kerülnek meghatározásra.
  - a légifelvétel elfordulásának megengedett mértéke a repülés irányához képest  $\pm 4^\circ$ , a kamera tengely dőlése a vertikális vetítéshez képest  $\pm 3^\circ$ -nál nagyobb nem lehet, az ettől való eltérés (nagyobb értékek) esetén egyedi elbírálás tárgyát képezi, hogy a légifelvétel alkalmasak-e további feldolgozásra.
- ab) ha olyan kamerarendszerrel készülnek légifelvétel, melyben perspektivikus (oldalra kitekintő) kamera is található, az állami átvétel csak a függőleges kameratengellyel készített légifelvétel vonatkozásában kerül végrehajtásra.
- b) a légifelvétel olvashatósága, teljessége, adatformátuma, radiometriai megfelelősége megfelelő-e,
- c) a légifényképezést az erre meteorológiailag alkalmas napokon végezték-e, mely során a vetítési időpontokban a napállásszög  $30^\circ$  vagy annál nagyobb (április 15-e előtt, lombtalan időszakban készített felvételek esetén  $25^\circ$  vagy annál nagyobb), az ettől való eltérés (kisebb értékek) esetén egyedi elbírálás tárgyát képezi, hogy a légifelvétel alkalmasak-e további feldolgozásra,
- d) a felhőárnyékkal, füsttel, köddel, felhővel, szmoggal, hóval, ár- és belvízzel elöntött területek (melyeket a légifelvétel nem tartalmazhatnak, kivéve, ha a felhasználás célja kifejezetten ezt indokolja) a további feldolgozást zavaró mértékben akadályozzák-e.

## **4.2. A pilóta nélküli légi járműről (drón) készült légifelvétel állami átvételének feltételei**

Pilóta nélküli légi járműről történő adatgyűjtés esetében csak középformátumú kamerával készített légifelvételrel kapcsolatban kezdhető meg az állami átvételi eljárás.

### **4.2.1. A légifelvétel állami átvételéhez szükséges dokumentumok:**

- a) a repülés végrehajtásához a légi távérzékelés engedélyezésének és a távérzékelési adatok használatának rendjéről szóló 399/2012. (XII. 23.) Korm. rendelet szerint – a Honvédelmi Minisztérium Hatósági Főosztály Építésügyi és Térképészeti Hatósági Osztály (továbbiakban: HM HF, 1055 Budapest, Balaton utca 7-11.; Postacím: 1885 Budapest, Pf. 25.; e-mail: [hm.hf@hm.gov.hu](mailto:hm.hf@hm.gov.hu)) által kiállított – légi távérzékelési engedély, valamint – adott esetben – a határátrepülési engedély, melynek beszerzését szintén a HM HF-on keresztül kell kezdeményezni;
- b) a drónnal végzett légitervezésnek a magyar jogszabályoknak történő megfelelését igazoló nyilatkozat,
- c) a Bizottság (EU) 2019/947 végrehajtási rendelete szerinti műveleti engedély és felhasználói kézikönyv (amennyiben speciális kategóriájú művelet keretében történt a felvételezés),
- d) repülési terv, amelynek a következő adatokat kell minimálisan tartalmaznia:
  - da) a műveleti területet határoló poligonok,
  - db) a tervezett átlagos relatív repülési magasság,
  - dc) a tervezett repülés iránya (K-Ny, vagy É-D, egyéb),
  - dd) soron belüli és sorok közötti tervezett átfedés,
  - de) a tervezett légifényképező kamera vagy kamerák típusa, tervezett területenként,az adatokat az ESRI Shape attribútum táblázatában kell megadni.;
- e) az adat-előállításához felhasznált légifényképező kamera gyártó által biztosított kalibrációs jegyzőkönyv, amelynek a következő adatokat kell minimálisan tartalmaznia PDF formátumban:
  - ea) fókusz távolság (mm),
  - eb) pixel fizikai mérete (µm),
  - ec) képméret (pixel),
  - ed) érzékelő szenzor fizikai mérete (mm),
  - ee) főtérkép helyzete (mm),
  - ef) a digitális légifelvétel maradvány geometriai elrajzolása,
  - eg) a kalibrálást végző személyek neve, beosztása;
- f) az adat előállító teljes belső ellenőrzési dokumentációja, amellyel igazolja, hogy az elkészült légifelvétel megfelel az adatállománnyal rendelkezni jogosult által elfogadott műszaki dokumentációban leírtaknak.

### **4.2.2. A légifelvétel állami átvételének megkezdéséhez szükséges adatok, nyilatkozatok:**

- a) a megvalósult repülés légifelvelelének műszaki dokumentációja minden egyes légifelvételhez, amelynek tartalmaznia kell:
  - aa) a képszámot,
  - ab) a felvétel készítésének időpontját ( dátum, idő),
  - ac) a légifelvelelék GNSS és IMU rendszerből származtatott – GNSS korrekciókat tartalmazó – külső tájékozási elemeit (X,Y: EOV koordináták, Z: EOMA magasság; Omega, Phi, Kappa: fokban, a pontosságának megfelelő élességgel, vagy X,Y: WGS84 szélesség és



hosszúság, Z: WGS84 ellipszoid feletti magasság; Yaw, Pitch, Roll: fokban, a kamerára vonatkoztatva, a pontosságnak megfelelő élességgel),

- ad) a pilóta nélküli légi jármű regisztrációs számát,
- ae) a digitális kamera lencse azonosítóját,
- af) az átlagos terepi felbontást,
- ag) a földi fedettség poligonjait,
- ah) a feldolgozás adatformátumához kapcsolódó radiometriai felbontást (bit),

a formátum: ESRI Shape.

- b) az állami átvételi eljárás tárgyát képező távérzékelte adatok digitális másolata, szabványos, veszteségmentes (tömörítés nélküli), nyílt adatformátumban, felvételezési egységenként – eredeti képenként – olyan feldolgozottsági szinten (kiegészítő, tájékoztató adatokkal), amely egyúttal lehetővé teszi az adat közvetlen, teljes körű felhasználását és a távérzékelési adatbázisba történő feltöltését:
  - ba) 8 bites valós színes (RGB) képek,
  - bb) 16 bites valós színes (RGB) képek, amennyiben készültek, vagy generálhatóak,
  - bc) 8 és 16 bites 1 sávós infravörös (NIR), vagy 3 sávós színes infravörös (CIR) képek, amennyiben készültek, vagy generálhatóak,
  - bd) 8 és 16 bites RGBI képek, amennyiben készültek, vagy generálhatóak,
- c) a légi fényképezés végrehajtásához kapcsolódó egyéb járulékos adatok és információk (időjárás és repülés meteorológiai adatok, repülési riportok) – amennyiben ilyen adatok keletkeztek,
- d) az adatállománnyal rendelkezni jogosult nyilatkozata a légi fényképezés közben és utána alkalmazott eszközökről és szoftverekről,
- e) a légi fényképezés tervezése, végrehajtása és az utómunkálatok során közreműködő szakemberek végzettsége, szakmai tapasztalatát igazoló dokumentumok,
- i) a légi felvételek állami átvételének megkezdéséhez szükséges adatokat az adatállománnyal rendelkezni jogosult által biztosított HDD adathordozón kell az állami átvételhez átadni az adatállományok teljességének ellenőrzését szolgáló CRC fájlokkal együtt.

4.2.3. Az állami átvételi eljárás során a műszaki vizsgálat tárgyát képezik, hogy:

- a) a repülési tervben foglaltak lehetővé teszik-e az állami alapadat előállítását, tehát a felvételek soron belüli, és sorok közötti átfedése - repülési egységenként - úgy került meghatározásra - a domborzat (tárgy távolságok) és a fókusz távolság függvényében - hogy a légi felvételek alkalmasak legyenek légiháromszögelésre, tömbkiegyenlítésre és térkiértékelésre,
- b) az elkészült légi felvételek a repülési tervnek megfelelően készültek-e,
- c) a légi felvételek olvashatósága, teljessége, adatformátuma, radiometriai tulajdonságai megfelelőek-e,
- d) az esetlegesen felhőárnyékkal, füsttel, köddel, felhővel, szmoggal, hóval, ár és belvízzel elöntött területek (melyeket a légi felvételek nem tartalmazhatnak, kivéve, ha a felhasználás célja kifejezetten ezt indokolja) a további feldolgozást zavaró mértékben akadályozzák-e.

### **4.3. A légifényképező repülőgépről készült légifelvételekből levezetett ortofotók állami átvételének feltételei**

Az ortofotó szelvények állami átvétele abban az esetben indítható meg, amennyiben az alapanyagul szolgáló légifelvételek állami átvétele már megtörtént.

4.3.1. Az ortofotó szelvények állami átvételének megkezdéséhez az alábbi dokumentumokat, adatokat és nyilatkozatokat kell átadni:

- a) a terepi illesztő- és ellenőrzőpontok mérési eredményeiről készült adatlapokat,
- b) a légiháromszögelésbe bevont kapcsolópontok kiegyenlített koordinátáit, a maradék hibákat, azt hogy az adott kapcsolópont hány képen került a végleges kiegyenlítés szerint meghatározására ESRI Shape file formátumban,
- c) a légiháromszögelés elvégzéséhez és ellenőrzéséhez mért illesztő-ellenőrzőpont mező mért és kiegyenlített koordinátákkal ESRI Shape file formátumban. a pontok munkaterületen történő elhelyezkedését szemléltető áttekintő vázlatot digitális formátumban,
- d) ESRI Shape formátumban valamennyi kiegyenlítésbe bevont légifelvétel azonosítóját a kiegyenlített külső tájékozási elemekkel és az azokra számított maradék ellentmondások értékeivel,
- e) a légifelvételek külső tájékozási elemeit, továbbá a légiháromszögelés során keletkezett valamennyi file-t,
- f) a légiháromszögelésről készült részletes műszaki dokumentációt és leírást,
- g) az etalon szelvényeket színkorrekció előtti és utáni állapotukban egyaránt,
- h) a digitális domborzatmodell előállításáról, illetve kiegészítéséről készült részletes műszaki dokumentációt,
- i) az ortofotó előállítás menetéről készült részletes műszaki dokumentációt,
- j) a digitális domborzatmodellt egyeztetett formátumban,
- k) a digitális domborzatmodell előállítása vagy kiegészítése során sztereofotogrammetriai vagy más, azzal legalább egyenértékű pontosságú eredményt biztosító módszerrel kiértékelt vagy mért törésvonalakat, pontokat ESRI 3D Shape file formátumban,
- l) a színiegyenlítés menetéről készült részletes műszaki dokumentációt,
- m) az egyes légifelvételekből előállított ún. egyedi ortofotókat,
- n) a mozaikvonalakat ESRI Shape file formátumban,
- o) a digitális ortofotó szelvényeket.

4.3.2. Az állami átvételi eljárás és vizsgálat

4.3.2.1. Terepi illesztő- és ellenőrzőpontok vizsgálatának szempontjai:

- a) az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi, hogy a légiháromszögelés elvégzéséhez és ellenőrzéséhez a munkaterület egészét lefedő, a munkaterület befoglaló négyszöge átlóhossza maximum 1/10 – ének megfelelő rácssűrűségű illesztő- és ugyanilyen sűrűségű, de keleti és déli irányban fél-fél rácsköznnyivel elcsúsztatott rácspan mért ellenőrzőpont mező került meghatározásra. Ezen felül illesztőpontok csak a munkaterület szélein vonhatók be a kiegyenlítésbe. További bevonható ellenőrző pontok száma és elhelyezkedése nincs korlátozva.
- b) az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi, hogy:
  - ba) a terepi illesztő- és ellenőrző pontként a légifelvételeken és a terepen egyaránt jól azonosítható, talajszinten mérhető, a

- légifelvételen és a terepen egyaránt pontszerűen azonosítható objektumok, elsősorban útburkolati jelek vagy előre jelölt illesztőpontok kerültek-e kijelölésre vagy meghatározásra,
- bb)* az utólagosan meghatározott pontok esetében az egyértelmű azonosíthatóság vízszintes értelemben minimum 10 cm-en belül van-e,
- bc)* az illesztő- és ellenőrzőpontként nem kerültek-e meghatározásra növényzeti elemek.
- c)* az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi az alábbi feltételek teljesülését:
- ca)* az illesztő- és ellenőrzőpont mérések valós idejű (Real-Time Kinematic – RTK) technológiával, a Lechner Nonprofit Kft. GNSS permanens állomáshálózat hálózati korrekciós adatainak felhasználásával lettek-e végrehajtva. Amennyiben ilyen mérésre nincs lehetőség, statikus GNSS mérési technológiát kell alkalmazni. A mérés pontossága – mérési módszertől függetlenül – legalább az RTK technológia pontosságát el kell, hogy érje, mind vízszintes, mind magassági értelemben.
- cb)* a méréseknek legalább 60 epochát kell tartalmaznia, egy pont mérésének két független meghatározásból kell állnia. Amennyiben a két független meghatározás közötti eltérés vízszintes értelemben (bármely irányban) nagyobb, mint 10 cm, és/vagy magassági értelemben nagyobb, mint 15 cm, meg kell ismételni a mérést. Abban az esetben, ha a megismételt mérés sikertelen, statikus mérést kell alkalmazni.
- cc)* a mérés során terepi fotókat kell készíteni a mért pontokról, több irányból, közelebbi és távolabbi nézetben, amelyeken a mérőeszköz a mért ponton látható. A pontokat egyedi azonosítóval kell ellátni, amelyeknek szerepelniük kell a fotókon, továbbá a fotókat azonosító file-ok nevében is.
- cd)* az illesztő- és ellenőrzőpont mérések eredményéről pontonként adatlapot kell készíteni, amely tartalmazza
- a két független meghatározás vízszintes és magassági koordinátáit (X,Y: EOVS koordináták, Z: EOMA magasság),
  - a mérés eredményének tekintett két független meghatározás átlagát,
  - a mérés helyszínének beazonosítására alkalmas fényképeket,
  - két eltérő méretarányú ortofotó-kivágatot a mérés helyszínének megjelölésével,
  - a mérés időpontját,
  - a műszer típusát,
  - a mérési technológia megnevezését,
  - szükség szerint minden, a mérésre vonatkozó kiegészítő műszaki, vagy egyéb információt.
- Az adatlapokat Microsoft XLS és Adobe PDF formátumban is át kell adni az állami átvételt végző számára. Mellékelni szükséges egy áttekintő vázlatot, amelyen a teljes területre vonatkozóan, a repülési sorok mellett szerepelnek a meghatározott illesztő-, és ellenőrzőpontok az azonosítóikkal együtt.

#### 4.3.2.2. Légiháromszögelés ellenőrzésének szempontjai:

- a)* Az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi az alábbi feltételek teljesülését:

- aa)* a kiegyenlítés során a kapcsolópontok durvahiba szűrése megtörtént-e,
- ab)* az adattal rendelkezni jogosult igazolását a kiegyenlítésben szereplő megfelelő számú és elhelyezkedésű kapcsolópont meglétéről,
- ac)* az állami átvételhez az adatállománnyal rendelkezni jogosult átadta-e ESRI Shape file formátumban a kapcsolópontok kiegyenlített koordinátáit, a maradék hibákat, és azt, hogy az adott kapcsolópont hány képen került a végleges kiegyenlítés szerint meghatározására,
- ad)* a légiháromszögelés dokumentálása megtörtént-e.
- b)* A légiháromszögelés során felhasználandó kapcsolópontok meghatározása történhet manuálisan, ez esetben minimum 6, illetve automatikusan, ekkor minimum 12 pont mérése és a kiegyenlítés teljes menetében történő szerepeltetése szükséges modellenként a Gruber pontoknak megfelelő elhelyezkedésben. Az automatikusan generált pontok esetében az RMSE a képen maximum 1 µm lehet, a kézzel mért kapcsoló-, illesztő-, és ellenőrzőpontokon maximum 2 µm lehet.
- c)* A légiháromszögelést repülési egységenként (tömbönként) kell elvégezni, együtt számítható (szomszédos) területek esetén együtt, illetve hozzászámítással, valamint a repülés befejezését követően a teljes feldolgozandó terület egyben (egy tömbként) egyenlítendő ki. Utólagos vagy pótrepülések esetén a teljes tömb újraszámítandó a megismételt légifelvétel beillesztésével, oly módon, hogy a megismételt felvételek előtt és után legalább egy-egy – az ismétlések és az eredeti sorok közötti – átfedő sztereó-modellt be kell vonni a kiegyenlítésbe.
- d)* A tömbkiegyenlítés során keletkezett valamennyi file-t az állami átvételhez át kell adni. A tömbkiegyenlítésben szereplő illesztő- és ellenőrzőpontokat mért és kiegyenlített koordinátákkal ESRI Shape formátumban kell átadni, a rájuk számított (X,Y,Z) hibákkal, jelzéssel, amely meghatározza, hogy az adott pont illesztő- vagy ellenőrzőpont, és hogy vízszintes, magassági, vagy teljes (X,Y,Z) pontként szerepel a kiegyenlítésben.
- e)* Szintén ESRI Shape formátumban kell leadni valamennyi kiegyenlítésbe bevont légifelvétel azonosítóját a kiegyenlített külső tájékozási elemekkel és az azokra számított maradék ellentmondások értékeivel. A leadott dokumentációnak tartalmaznia kell egy elemzést arról, hogy a kiegyenlítésben megadott valamennyi apriori és a hozzájuk tartozó aposteriori értékek eltérése kisebb, mint 30%.

#### 4.3.2.3. Digitális ortofotók vizsgálatának szempontjai

Az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi az alábbiakat:

- a)* az ortofotók tekintetében:
  - aa)* a vetületi rendszer és a szelvényezés megfelelő alkalmazását,
  - ab)* az elvárt terepi felbontás teljesülését,
  - ac)* az elvárt radiometriai színmélység teljesülését (pl. 32 bit (RGBI), vagy/és 24 bit (RGB), vagy/és 24 bit színes infravörös (CIR)),
  - ad)* a szelvények kiterjedését (pixel szám),
  - ae)* a szelvények formátumát (például TIFF (.tif) és georeferencia leíró world fájl (.tfw)),
  - af)* az állami átvételre átadott állományok felépítését (TIFF (.tif) GeoTIFF header nélkül és georeferenciát leíró world fájl (.tfw), képpiramisok nélkül, tile-os -csempézett- állományként),

- ag) a szelvényezésnek megfelelő szelvény sarokpontok koordinátáit, illetve, hogy ezek – attól függően, hogy a pixel valamely sarokpontjára, illetve középpontjára vonatkoznak – megfelelően kerültek-e eltolásra,
  - ah) az újra-mintavételezés módszerét, nem megengedett a „bilineáris” (bilinear) és a „legközelebbi szomszéd” (nearest neighbour) eljárások alkalmazása.
- b) a mozaikvonalak tekintetében:
- ba) mozaikvonalak vezetésének alapvető szabálya, hogy azok az ortofotó szelvényeken ne legyenek láthatóak, azaz az összemozaikolt szomszédos képek között se radiometriai, se geometriai eltérés ne legyen felfedezhető,
  - bb) a vonalas képi elemek és a táj integritása nem sérülhet.
  - bc) a mozaikvonalaknak lehetőség szerint vonalas tereptárgyak (pl. utak) mentén kell haladnia, de ügyelve arra, hogy az esetlegesen átvágott árnyékok (pl. légifényképezési sorok között) a mozaikolt állományban ne okozzanak problémát (többszöröződés, homályosodás, stb.).
  - bd) amennyiben ez nem lehetséges, úgy a kettévágott objektumok számát minimálisra kell csökkenteni.
  - be) lehetőség szerint a vágások kerüljék el a lakott területeket.
  - bf) az utak, utcák felületét csak a tengelyre merőlegesen érinthetik, az útszélek között másképpen (tengelyirányban) nem haladhatnak,
  - bg) cg) az erdőkön, fás területeken átmenő mozaikvonalak nem vezethetők a területek határához közel, onnan minimum 30-50 m-rel beljebb kell haladniuk,
  - bh) a mozaikvonalak mentén nem alkalmazható ún. “feathering” vagy más különbség-kiegyenlítő technika úgy, hogy az a képtartalomban látható változást okozzon (homályosodás), vagy más módon felfedezhető legyen,
  - bi) az előállított ortofotók vágási éleit poligonként ESRI Shape formátumban kell átadni, minden poligonhoz meg kell adni a hozzá tartozó kép azonosítóját. A mozaik-poligonoknak hurkuktól, szigetektől, szakadásoktól, szétnyílásoktól, stb. mentesnek kell lenniük.
- c) a radiometriai korrekció, színkiegyenlítés tekintetében:
- ca) a végterméknek kellemes, vizuálisan egységes hatást kell keltenie. A hisztogramból tartományok nem lehetnek kivágva; a hisztogramban nem lehetnek túlzott transzformációk (pl. túlzott összenyomás). Összességében mind az eredeti képanyagra, mind a szelvényre vágott ortofotókra teljesülnie kell, hogy a hisztogram luminosity, red, green, blue és infra tartományban sem tartalmazhat 0.5% alatt és 99.5% felett értékeket. A javított, kiegyenlített kép és szelvényállomány esetében a hisztogramnak a fenti értékeken belüli tartományban dinamikusan, lehetőleg teljesen kitöltöttnek kell lennie. Az ortofotó szelvényeken mind a sötét (árnyékos), mind a világos felületek megjelenése veszteségmentes kell, hogy legyen, tehát a részletek felismerhetősége és a természeteshez közeli megjelenése itt is elvárás. A részletmentes ún. bezáródott árnyékok, illetve az ún. kiégett felületek megjelenése nem megengedett,

- cb) a hisztogram középértéke (mean) a denzitástartomány-középtől  $\pm 15\%$ -ra lehet (pl. 8 bites sávon értelmezett DN értékekre vonatkoztatva a tartomány-közép 128-nál van, tehát a „mean” kb. 110-150 közé eshet), az ettől eltérő esetekben az állami átvételt végrehajtó egyedileg dönt az elfogadásról,
  - cc) az eredeti légifelvétel hasznos területén, vagy az ortofotó szelvényen értelmezett denzitás értékek szórásának 10-20% között kell lennie (a standard deviation 25 és 50 DN értékek közé kell esnie ( $\pm 10\%$ : 20-55), az ettől eltérő esetekben az állami átvételt végrehajtó egyedileg dönt az elfogadásról. A mozaikvonal mentén kontraszt-különbségek sem látszódnak. Az egész állományra elfogadott és elvárt kontrasztosságtól eltérő (elsősorban homályos) képek az ortofotó szelvényekben nem jelenhetnek meg,
  - cd) az adatállománnyal rendelkezni jogosultnak írásban részletesen ismertetnie kell a színiegyenlítésre alkalmazott technológiát,
  - ce) leadandók a teljes területen egyenletes eloszlásban kijelölt etalon ortofotó szelvények a színekorrigező előtti és utáni állapotukban egyaránt. A színekorrigált etalon szelvények az állami átvételi eljárás során összevetésre kerülnek a végtermékként megjelölt azonos szelvényekkel.
- d) az ortorektifikáció során felhasznált digitális domborzatmodell (DDM) tekintetében:
- da) az adatállománnyal rendelkezni jogosultnak az állami átvételhez át kell adnia az ortokorrigező felhasznált DDM-et és írásban részletesen ismertetnie kell annak műszaki paramétereit és előállításának módszerét, a felhasznált alapanyagokat és eszközöket (pl. szoftver),
  - db) amennyiben a munkaterületre a légifelvelelést megelőzően rendelkezésre állt digitális domborzatmodell és ahhoz képest a légifelvelelézés időpontjáig változás történt (pl.: útpépítés, bánya létrehozása/ bővítése/ rekultivációja, gátépítés, földmunka stb.), úgy az ortofotó előállításához domborzatmodell-kiegészítés szükséges,
  - dc) az ortofotó készítés szempontjából jelentős hibák (amelyek az ortorektifikáció során 2 pixelnél nagyobb hibát okoznak), adathiányos és hibás (interpolált) értékeket tartalmazó területek a domborzatmodellben nem lehetnek,
  - dd) a domborzatmodell- kiegészítések után a belső konzisztencia fenntartása érdekében, különösen vonalas létesítmények (utak, árkok stb.) esetében, az eredeti és javított terület közötti szintkülönbség az ortofotó pixelméretének kétszeres értékét nem haladhatja meg,
  - de) a domborzatmodell jellegéből (általában nem tartalmazza a felszín feletti tereptárgyakat, pl. hidakat), hiányosságából, illetve hibáiból adódó ortofotó hibák, eltérések retusálással, egy magasságra futtatott ortofotó részletek beillesztésével stb. történő korrigeálása geometriai bizonytalanságuk miatt nem megengedett.

#### 4.3.2.4. Az ortofotó végtermék és domborzatmodell, illetve domborzatmodell kiegészítések vizsgálata

- a) az ortofotó végtermék állami átvétele során ellenőrzésre kerülnek az alábbi mutatók:

- aa) a leírt műszaki specifikációk betartása (geometriai pontosság, felbontás, stb.),
  - ab) a mozaikolás ellenőrzése a csatlakozási sávokban,
  - ac) a radiometriai kiegyenlítés ellenőrzése globálisan és mozaikvonal mentén,
  - ad) változással érintett helyeken, illetve ahol az ortofotón a domborzatmodell hibája mérhető, vagy látható eltérést okoz, a domborzatmodell kiegészítések ellenőrzése.
- b) a geometriai pontosság ellenőrzése során vizsgáljuk a képek mozaikvonal menti illesztését, a domborzatmodell hibájából eredő megcsúszásokat, felüljárók, hidak esetén töréseket és egyéb torzulásokat. Az átadott végtermék ilyen jellegű hibákat nem tartalmazhat.
- c) a geometriai pontosság-vizsgálat másik szakasza ellenőrző pontméréseken alapul, amely során összehasonlításra kerülnek az egyértelműen meghatározható pontok ortofotón mért, és más független módszerrel (pl. terepi mérések) előállított koordinátái. Vízszintes értelemben a  $\pm 2$  pixel (az ortofotó terepi felbontását alapul véve) hibahatár az elfogadható érték.
- d) a mozaikvonal vezetésének ellenőrzésekor vizsgáljuk a szabályzat 4.3.2.3. pontján belül (c) a mozaikvonalak vezetésével kapcsolatban megfogalmazottak megvalósulását.
- e) a radiometriai kiegyenlítés ellenőrzése során vizsgáljuk, hogy az ortofotó végtermék megfelel-e a dokumentáció 4.3.2.3. pontján belül (d) a radiometriai korrekcióval, szín-kiegyenlítéssel kapcsolatban leírtak megvalósulását, illetve az etalon kivágatoknak történő megfelelést.
- f) az állami átvételi folyamat során a hiba helyek megjelölésével egy pont állomány (SHP formátumban) készül. Az állami átvétel során az ortofotó szelvények 5 %-a kerül ellenőrzésre, amelyek kiválasztása aszerint történik, hogy az egész tömb egyenletesen le legyen fedve ellenőrzött területekkel, továbbá a várhatóan problémás területek is érintve legyenek és ezen túl véletlenszerűen is kerüljenek szelvények az ellenőrzésbe. Amennyiben ennek a tesztnek, vagy más vizsgálatnak a vizsgált szelvények több, mint 10 %-a nem felel meg – azaz nem hibátlan –, akkor az állami átvétel folyamata nem folytatható tovább. Sikeres tesztet követően lehet a tétéles vizsgálatot elkezdni.

#### 4.4. A pilóta nélküli légi járműről (drón) készült légifelvételekből levezetett ortofotók állami átvételének feltételei

Az ortofotó szelvények állami átvétele abban az esetben indítható meg, amennyiben az alapanyagul szolgáló légifelvételek állami átvétele már megtörtént.

4.4.1. Az ortofotó szelvények állami átvételének megkezdéséhez az alábbi dokumentumokat, adatokat és nyilatkozatokat kell átadni:

- a) a terepi illesztő- és ellenőrzőpontok mérési eredményeiről készült adatlapokat,
- b) a légiháromszögelés elvégzéséhez és ellenőrzéséhez mért illesztő-ellenőrzőpont mező mért és kiegyenlített koordinátákkal ESRI Shape file formátumban. a pontok munkaterületen történő elhelyezkedését szemléltető áttekintő vázlatot digitális formátumban,
- c) ESRI Shape formátumban valamennyi kiegyenlítésbe bevont légifelvétel azonosítóját a kiegyenlített külső tájékozási elemekkel,
- d) a légifelvételek külső tájékozási elemeit, továbbá a légiháromszögelés során keletkezett valamennyi file-t,
- e) a légiháromszögelésről készült részletes műszaki dokumentációt és leírást,
- f) a digitális domborzatmodell előállításáról, illetve kiegészítéséről készült részletes műszaki dokumentációt,
- g) az ortofotó előállítás menetéről készült részletes műszaki dokumentációt,
- h) a digitális domborzatmodellt egyeztetett formátumban,
- i) a digitális domborzatmodellt előállítása vagy kiegészítése során sztereó-fotogrammetriai vagy más, azzal legalább egyenértékű pontosságú eredményt biztosító módszerrel kiértékelt vagy mért törésvonalakat, pontokat ESRI 3D Shape file formátumban, amennyiben szükséges volt az ortofotó terepi felbontásához megfelelő kidolgozottságú, részletességű digitális domborzatmodell ilyen módszerrel történő előállítása vagy kiegészítése, a színiegyenlítés menetéről készült részletes műszaki dokumentációt,
- j) az egyes légifelvételekből előállított ún. egyedi ortofotókat,
- k) a mozaikvonalakat ESRI Shape file formátumban,
- l) a digitális ortofotó szelvényeket.

4.4.2. Az állami átvételi eljárás és vizsgálat

##### 4.4.2.1. Terepi illesztő- és ellenőrzőpontok vizsgálatának szempontjai:

- a) az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi, hogy műveleti területenként teljesül a minimális illesztő- és ellenőrzőpont szám és eloszlás:
  - aa) a műveleti terület kiterjedésétől függetlenül, nem lehet kevesebb, mint 5 db illesztőpont (a műveleti terület sarokpontjaiban elhelyezett 4 db pont, továbbá a műveleti terület ~közepén 1 db), és 3 db ellenőrzőpont (a műveleti terület belsejében).
  - ab) a fotogrammetria alapvető szabályai szerint, a műveleti terület alakjának, illetve egymással csatlakozó repülési egységek függvényében több illesztő- és ellenőrzőpont is szükséges lehet.
- b) az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi, hogy:
  - ba) a terepi illesztő- és ellenőrző pontként a légifelvételeken és a terepen egyaránt jól azonosítható, talajszinten mérhető, a légifelvételen és a terepen egyaránt pontszerűen azonosítható



- objektumok, elsősorban útburkolati jelek vagy előre jelölt illesztőpontok kerültek-e kijelölésre vagy meghatározásra,
- bb) azonosíthatóság megbízhatósága vízszintes értelemben az ortofotó terepi felbontását nem haladja meg,
- bc) az illesztő- és ellenőrzőpontként nem kerültek-e meghatározásra növényzeti elemek.
- c) az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi az alábbi feltételek teljesülését:
- ca) az illesztő és ellenőrzőpont mérések valós idejű (Real-Time Kinematic – RTK) technológiával, a Lechner Nonprofit Kft. GNSS permanens állomáshálózat hálózati korrekciós adatainak felhasználásával lettek-e végrehajtva. Amennyiben ilyen mérésre nincs lehetőség, statikus GNSS mérési technológiát kell alkalmazni. A mérés pontossága – mérési módszertől függetlenül – legalább az RTK technológia pontosságát el kell, hogy érje, mind vízszintes, mind magassági értelemben.
- cb) a méréseknek legalább 60 epochát kell tartalmaznia, egy pont mérésének két független meghatározásból kell állnia. Amennyiben a két független meghatározás közötti eltérés vízszintes értelemben (bármely irányban) nagyobb, mint 4 cm, és/vagy magassági értelemben nagyobb, mint 6 cm, meg kell ismételni a mérést. Abban az esetben, ha a megismételt mérés sikertelen, statikus mérést kell alkalmazni.
- cc) a mérés során terepi fotókat kell készíteni a mért pontokról, több irányból, közelebbi és távolabbi nézetben, amelyeken a mérőeszköz a mért ponton látható. A pontokat egyedi azonosítóval kell ellátni, amelyeknek szerepelniük kell a fotókon, továbbá a fotókat azonosító file-ok nevében is.
- cd) az illesztő- és ellenőrzőpont mérések eredményéről pontonként adatlapot kell készíteni, amely tartalmazza
- a két független meghatározás vízszintes és magassági koordinátáit (X,Y: EOV koordináták, Z: EOMA magasság),
  - a mérés eredményének tekintett két független meghatározás átlagát,
  - a mérés helyszínének beazonosítására alkalmas fényképeket,
  - két eltérő méretarányú ortofotó-kivágatot a mérés helyszínének megjelölésével,
  - a mérés időpontját,
  - a műszer típusát,
  - a mérési technológia megnevezését,
  - szükség szerint minden, a mérésre vonatkozó kiegészítő műszaki, vagy egyéb információt.
- Az adatlapokat Microsoft XLS és Adobe PDF formátumban is át kell adni. Mellékelni szükséges egy áttekintő vázlatot, amelyen a repülési sorok mellett, a teljes területre vonatkozóan szerepelnek a meghatározott illesztő-, és ellenőrzőpontok az azonosítóikkal együtt.

#### 4.4.2.2. Légiháromszögelés ellenőrzésének szempontjai

- a) Az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi az alábbi feltételek teljesülését:
- aa) a kiegyenlítés során a kapcsolópontok durvahiba szűrése megtörtént-e,

- ab)* az adattal rendelkezni jogosult igazolását a kiegyenlítésben szereplő megfelelő számú és elhelyezkedésű kapcsolópont meglétéről,
- ac)* a légiháromszögelés dokumentálása megtörtént-e,
- b)* A légiháromszögelést repülési egységenként (tömbönként) kell elvégezni, együtt számítható (szomszédos) területek esetén együtt, illetve hozzászámítással, valamint a repülés befejezését követően a teljes feldolgozandó terület egyben (egy tömbként) egyenlítendő ki. Utólagos vagy pótrepülések esetén a teljes tömb újraszámítandó a megismételt légifelvétel beillesztésével, oly módon, hogy a megismételt felvételek előtt és után legalább egy-egy – az ismétlések és az eredeti sorok közötti – átfedő sztereó-modellt be kell vonni a kiegyenlítésbe.
- c)* A tömbkiegyenlítés során keletkezett valamennyi file-t az állami átvételhez át kell adni. A tömbkiegyenlítésben szereplő illesztő- és ellenőrzőpontokat mért és kiegyenlített koordinátákkal ESRI Shape formátumban kell átadni, a rájuk számított (X,Y,Z) hibákkal, jelzéssel, amely meghatározza, hogy az adott pont illesztő- vagy ellenőrzőpont, és hogy vízszintes, magassági, vagy teljes (X,Y,Z) pontként szerepel a kiegyenlítésben.
- d)* Szintén ESRI Shape formátumban kell leadni valamennyi kiegyenlítésbe bevont légifelvétel azonosítóját a kiegyenlített külső tájékozási elemekkel.

#### 4.4.2.3. Digitális ortofotók ellenőrzésének szempontjai

Az adatállománnyal rendelkezni jogosult igazolja, az állami átvételt végző ellenőrzi az alábbiakat:

- a)* az ortofotók esetében:
  - aa)* a vetületi rendszer és a szelvényezés megfelelő alkalmazását,
  - ab)* az elvárt terepi felbontás teljesülését,
  - ac)* az elvárt radiometriai színmélység teljesülését,
  - ad)* a szelvények kiterjedését (pixel szám),
  - ae)* a szelvények formátumát (például TIFF (.tif) és georeferencia leíró world fájl (.tfw)),
  - af)* az állami átvételre átadott állományok felépítését (TIFF (.tif) GeoTIFF header nélkül és georeferenciát leíró world fájl (.tfw), képpiramisok nélkül, tile-os -csempézett- állományként),
  - ag)* a szelvényezésnek megfelelő szelvény sarokpontok koordinátáit, illetve, hogy ezek – attól függően, hogy a pixel valamely sarokpontjára, illetve középpontjára vonatkoznak – megfelelően kerültek-e eltolásra,
  - ah)* az újra-mintavételezés módszerét, nem megengedett a „bilinéaris” (bilinear) és a „legközelebbi szomszéd” (nearest neighbour) eljárások alkalmazása.
- b)* a mozaikvonalak esetében:
  - ba)* mozaikvonalak vezetésének alapvető szabálya, hogy azok az ortofotó szelvényeken ne legyenek láthatóak, azaz az összemozaikolt szomszédos képek között se radiometriai, se geometriai eltérés ne legyen felfedezhető,
  - bb)* a vonalas képi elemek és a táj integritása nem sérülhet,
  - bc)* a mozaikvonalak mentén nem alkalmazható ún. “feathering” vagy más különbség-kiegyenlítő technika úgy, hogy az a képtartalomban látható változást okozzon (homályosodás), vagy más módon felfedezhető legyen,
  - bd)* az előállított ortofotók vágási éleit poligonként ESRI Shape formátumban kell átadni, minden poligonhoz meg kell adni a hozzá tartozó kép azonosítóját. A mozaik-poligonoknak hurkuktól,

szigetektől, szakadásoktól, szétnyílásoktól, stb. mentesnek kell lenniük.

c) a radiometriai korrekció, színkiegyenlítés esetében:

ca) a végterméknek kellemes, vizuálisan egységes hatást kell keltenie. A hisztogramból tartományok nem lehetnek kivágva; a hisztogramban nem lehetnek túlzott transzformációk (pl. túlzott összenyomás). Összességében mind az eredeti képanyagra, mind a szelvényre vágott ortofotókra teljesülnie kell, hogy a hisztogram luminosity, red, green, blue és infra tartományban sem tartalmazhat 0.5% alatt és 99.5% felett értékeket. A javított, kiegyenlített kép és szelvényállomány esetében a hisztogramnak a fenti értékeken belüli tartományban dinamikusan, lehetőleg teljesen kitöltöttnek kell lennie. Az ortofotó szelvényeken mind a sötét (árnyékos), mind a világos felületek megjelenése veszteségmentes kell, hogy legyen, tehát a részletek felismerhetősége és a természeteshez közeli megjelenése itt is elvárás. A részletmentes ún. bezáródott árnyékok, illetve az ún. kiégett felületek megjelenése nem megengedett,

cb) a hisztogram középértéke (mean) a denzitástartomány-középtől  $\pm 15\%$ -ra lehet (pl. 8 bites sávon értelmezett DN értékekre vonatkoztatva a tartomány-közép 128-nál van, tehát a „mean” kb. 110-150 közé eshet), az ettől eltérő esetekben az állami átvételt végrehajtó egyedileg dönt az elfogadásról,

cc) az eredeti légifelvétel hasznos területén, vagy az ortofotó szelvényen értelmezett denzitás értékek szórásának 10-20% között kell lennie (a standard deviation 25 és 50 DN értékek közé kell esnie ( $\pm 10\%$ : 20-55), az ettől eltérő esetekben az állami átvételt végrehajtó egyedileg dönt az elfogadásról. A mozaikvonal mentén kontraszt-különbségek sem látszódnak. Az egész állományra elfogadott és elvárt kontrasztosságtól eltérő (elsősorban homályos) képek az ortofotó szelvényekben nem jelenhetnek meg,

cd) adatállománnyal rendelkezni jogosultnak írásban részletesen ismertetnie kell a színkiegyenlítésre alkalmazott technológiát,

d) az ortorektifikáció során felhasznált digitális domborzatmodell (DDM) esetében:

da) az adatállománnyal rendelkezni jogosultnak az állami átvételhez át kell adnia az ortokorrekcióhoz felhasznált DDM-et és írásban részletesen ismertetnie kell annak műszaki paramétereit és előállításának módszerét, a felhasznált alapanyagokat és eszközöket (pl. szoftver),

db) az ortofotó készítés szempontjából jelentős hibák (amelyek az ortorektifikáció során 2 pixelnél nagyobb hibát, megcsúszásokat, töréseket, vagy egyéb torzulásokat okoznak), adathiányos és hibás (interpolált) értékeket tartalmazó területek a domborzatmodellben nem lehetnek,

dc) a domborzatmodell- kiegészítések után a belső konzisztencia fenntartása érdekében, különösen vonalas létesítmények (utak, árkok stb.) esetében, a kiindulási és javított terület közötti szintkülönbség az ortofotó pixelméretének kétszeres értékét nem haladhatja meg.

dd) a domborzatmodell jellegéből (általában nem tartalmazza a felszín feletti tereptárgyakat, pl. hidakat), hiányosságából, illetve hibáiból adódó ortofotó hibák, eltérések retusálással, egy magasságra

futtatott ortofotó részletek beillesztésével, stb. történő korrigálása geometriai bizonytalanságok miatt nem megengedett.

**4.4.2.4. Az ortofotó végtermék és domborzatmodell, illetve domborzatmodell kiegészítések vizsgálata**

- a) a végtermék állami átvétele során ellenőrzésre kerülnek az alábbi mutatók:
  - aa) a leírt műszaki specifikációk betartása (geometriai pontosság, felbontás, stb.),
  - ab) a mozaikolás ellenőrzése a csatlakozási sávokban,
  - ac) a radiometriai kiegyenlítés ellenőrzése globálisan és mozaikvonal mentén,
- b) a geometriai pontosság ellenőrzése során vizsgáljuk a képek mozaikvonal menti illesztését, a domborzatmodell hibájából eredő megcsúszásokat, felüljárók, hidak esetén töréseket és egyéb torzulásokat. Az átadott végtermék ilyen jellegű hibákat nem tartalmazhat.
- c) a geometriai pontosság-vizsgálat másik szakasza ellenőrző pontméréseken alapul, amely során összehasonlításra kerülnek az egyértelműen meghatározható pontok ortofotón mért, és más független módszerrel (pl. terepi mérések) előállított koordinátái. Vízszintes értelemben a  $\pm 2$  pixel (az ortofotó terepi felbontását alapul véve) hibahatár az elfogadható érték.
- d) a mozaikvonal vezetésének ellenőrzésekor vizsgáljuk a szabályzat 4.4.2.3. pontján belül (c) a mozaikvonalak vezetésével kapcsolatban megfogalmazottak megvalósulását,
- e) a radiometriai kiegyenlítés ellenőrzése során vizsgáljuk, hogy az ortofotó végtermék megfelel-e a dokumentáció 4.4.2.3. pontján belül (d) a radiometriai korrekcióval, szín-kiegyenlítéssel kapcsolatban leírtak megvalósulását,
- f) az állami átvételi folyamat során a hiba helyek megjelölésével egy pont állomány (SHP formátumban) készül. Az állami átvétel során az ortofotó szelvények 5 %-a kerül ellenőrzésre, amelyek kiválasztása aszerint történik, hogy az egész tömb egyenletesen le legyen fedve ellenőrzött területekkel, továbbá a várhatóan problémás területek is érintve legyenek és ezen túl véletlenszerűen is kerüljenek szelvények az ellenőrzésbe. Amennyiben ennek a tesztnek, vagy más vizsgálatnak a vizsgált szelvények több, mint 10 %-a nem felel meg – azaz nem hibátlan –, akkor az állami átvétel folyamata nem folytatható tovább. Sikeres tesztet követően lehet a tételes vizsgálatot elkezdni.

Jelen szabályzat az aláírásának napján lép hatályba.

Budapest, 2023. december „13.”

LECHNER NONPROFIT KFT.  
1111 BUDAPEST, BUDAFOKI ÚT 59.  
ADÓSZÁM: 24225221-2-42

Földváry Gábor István  
ügyvezető

dr. Sik András