



Specification of governmental acceptance about the quality control of aerial photos in connection with new technology

Tamás Palya
Hungary

QKEN Plenary meeting
Frankfurt, Germany
18-20 October, 2017



GOVERNMENT OFFICE
OF THE CAPITAL CITY BUDAPEST

**Department of Geodesy Remote Sensing and
Land Offices**

5 Bosnyák tér, 1149 Budapest, Hungary
P.O. Box: 585, 1592 Budapest, Hungary
Phone: +36 (1) 222-5101 – Fax: +36 (1) 222-5112
E-mail: ftf@bfkh.gov.hu – Website: www.ftf.bfkh.gov.hu



Object of the Specification

The purpose of the Specification is **to regulate the technical parameters and the work parts** to be submitted to be able to carry out the governmental acceptance of that remote sensing data. For the production of new state basic data and the minimum requirements of this Specification must be met.



Legal background



1. Legislation on Remote Sensing Data

- a) Law in accordance with Annex XCVII of 1995 on air transport,
- b) Law of the 2009 CLV Act on the Protection of Classified Data,
- c) Law In accordance with Act XLVI of 2012 on Land Survey and Cartography Activity,
- d) Government decree Act on the operation of the National Security Supervisory Authority and the order of handling of classified information. 90/2010 (III 26).
- e) Government Decree of the Regulation on the authorization of airborne remote sensing and the use of remote sensing data. 399/2012 (XII.20.),
- f) VM decree of The on the State Digital Remote Sensing Database. 29/2014 (III.31.)

2. Legislation related to public acceptance

- a) Law of the CXL of 2004 on the General Rules of Public Administration Procedure and Service
- b) VM decree of the reference and projection system, the basic data content, the manner of creation, renewal, management and maintenance of the state basic data and the map databases under the responsibility of the minister responsible for mapping and on the order of public acceptance. 15/2013 (III. 11)



Rules of the Governmental Procedure



1. General principles
 - Determine who can initiate the procedure
 - Usage of Hungarian map projection system (EOV, EOTR)
2. Investigation before the governmental acceptance
 - Form control, completeness check
3. Governmental acceptance test
 - Compliance with technical parameters.
 - Any errors and omissions discovered should be recorded in a test report. The deadline for correction is 30 days.
 - BFKH prepares a certificate of state acceptance and provides a technical description of the results.
 - The acceptance minutes must be issued for the governmental acceptance, which contains the technical parameters.



Governmental Acceptance Certification



BUDAPEST FÖVÁROS
KORMÁNYHIVATALA

Iktatószám:	BP/0900/3481-1/2017	Tárgy:	Tanúsítvány
Ügyintéző:	Balla Csilla	Melléklet:	Légifelvételek állami átvételeiről
Telefon:	+36 (1) 460 4195	Hiv. szám:	-
E-mail:	balla.csilla@bfkh.gov.hu		

TANÚSÍTVÁNY LÉGIFELVÉTELEK ÁLLAMI ÁTVÉTELÉRÖL

Budapest Főváros Kormányhivatalának Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztálya tanúsítja, hogy a Nemzeti Katastrer Program Nonprofit Kft. által kezdeményezett állami átvételi eljárásban 2017. április 28-ig benyújtásra kerültek a

Bácsalmási, Barcsi, Békéscsabai, Csornai, Dunaújvárosi, Edelényi, Esztergom, Fehérgyarmati, Gyöngyösi, Gyulai, Hajdúbószörményi, Jászberényi, Lenti, Ráckevei, Rétsági, Síklósi, Tatai, Váci

Járási Hivatalok illetékeségi területére elkészített légifelvételek. Leadásra kerültek továbbá a légifelvételek és őrtofotok állami átvételi szabályzatának 4.1. pontjában előírt adatok, dokumentumok, nyilatkozatok. Az állami átvételi eljárás lefolytatásánál eredményeként a fenti Járási Hivatalok illetékeségi területére elkészített légifelvételek állami átvétele megtörtént, ezáltal a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi XLVI. törvény 19. § (1) bekezdés b) pontja szerint a

légi távérzékelési adatbázis állami alapadatává váltak.

Budapest, 2017.06.13.



Készült: 2 példányban

Kapja:

1. Nemzeti Katastrer Program Nonprofit Kft.
1131 Budapest, Rokkola u. 1-13.
2. Irattár





Technical conditions of the Governmental Procedure

1. Conditions for governmental acceptance of aerial photos
2. Conditions for governmental acceptance of orthophotos





Conditions for governmental acceptance of aerial photos (1)

Necessary documents

1. Aerial remote sensing permission (Spec. case border flight permit)
2. Flight plan (projection centers, flight altitude, direction of flight, polygons of ground cover, inline and row overlap, type of camera, shape format)
3. Calibration certificate of the camera
4. Calibration protocol of the GNSS and IMU
5. Internal audit documentation



Project name **NKP-4**
Area name **KUNSTIMIK**

Coord. syst. **TM-GRS67 SPH-HD72**

Sensor name **Vexcel_UCK**

GSD **19 cm** 1789 m, Footp x

AGL **2652 m** 2741 m, Footp y

FW overlap **63 %** >> 662 m, Base

Side overlap **25 %** >> 2056 m, LSP

Magn. variation **4 deg** 769.5 km², AOI

Side gap **171 m**

NKP-4, Kunszentmiklós

Page 1

Flight Calculation

PQR nr

FC by

Date

BDL nr

Hu243

Mission nr

Flight planning

By JGy

Date

14-01-2016

Appr. by

Date

Flight pack by

Date

Num Segs **18**

Segm. length **509.252 km**

Targett time **3.23 h** >> 2 flights

Time per turn **5 min**

True speed **152 kts** >> 282 km/h

Num Exposures **787**

Tot taxi per flight **110 km**

FL NAME	SEG name	AMSL [ft]	AGL [m]	GL [m]	Azimuth [deg]	Segm. length [nm]	GSD [cm]	Mean FO [%]	Base dist [m]	Num Exposures
1	1	9111	2680	98	90	6.1	19.2	63.3	662	18
2	1	9111	2682	96	90	6.1	19.2	63.4	662	18
3	1	9111	2683	95	90	9.3	19.2	63.4	662	27
4	1	9111	2683	94	90	11.1	19.2	63.4	662	32
5	1	9111	2683	94	90	17.5	19.2	63.4	662	50
6	1	9111	2681	96	90	17.5	19.2	63.4	662	50
7	1	9111	2681	97	90	17.5	19.2	63.4	662	50
8	1	9111	2681	96	90	17.5	19.2	63.4	662	50
9	1	9111	2682	96	90	18.6	19.2	63.4	662	53
10	1	9111	2680	98	90	18.6	19.2	63.3	662	53
11	1	9111	2678	99	90	20.7	19.2	63.3	662	59
12	1	9111	2678	99	90	20.7	19.2	63.3	662	59
13	1	9111	2680	97	90	21.1	19.2	63.3	662	60
14	1	9111	2680	97	90	21.8	19.2	63.3	662	62
15	1	9111	2683	94	90	16.8	19.2	63.4	662	48
16	1	9111	2683	94	90	16.8	19.2	63.4	662	48
17	1	9111	2683	94	90	14.3	19.2	63.4	662	41
18	1	9111	2685	92	90	2.9	19.2	63.4	662	9

Flight plan for control



Conditions for governmental acceptance of aerial photos (2)

Necessary data, and statements

1. Aerial photos, that used for the calibration of camera
2. Technical documentation of the aerial photos of the implemented flight (external orientation elements: X,Z,Y, Ω , ϕ , κ , ground resolution, polygons of ground cover, radiometric resolution etc.)
3. Digital copy of the remote sensed data
4. Other additional data and information (weather, flight report)
5. Statement of the tools and software used
6. Documents about the qualifications of contributors
7. Electronic image migration compensator was used





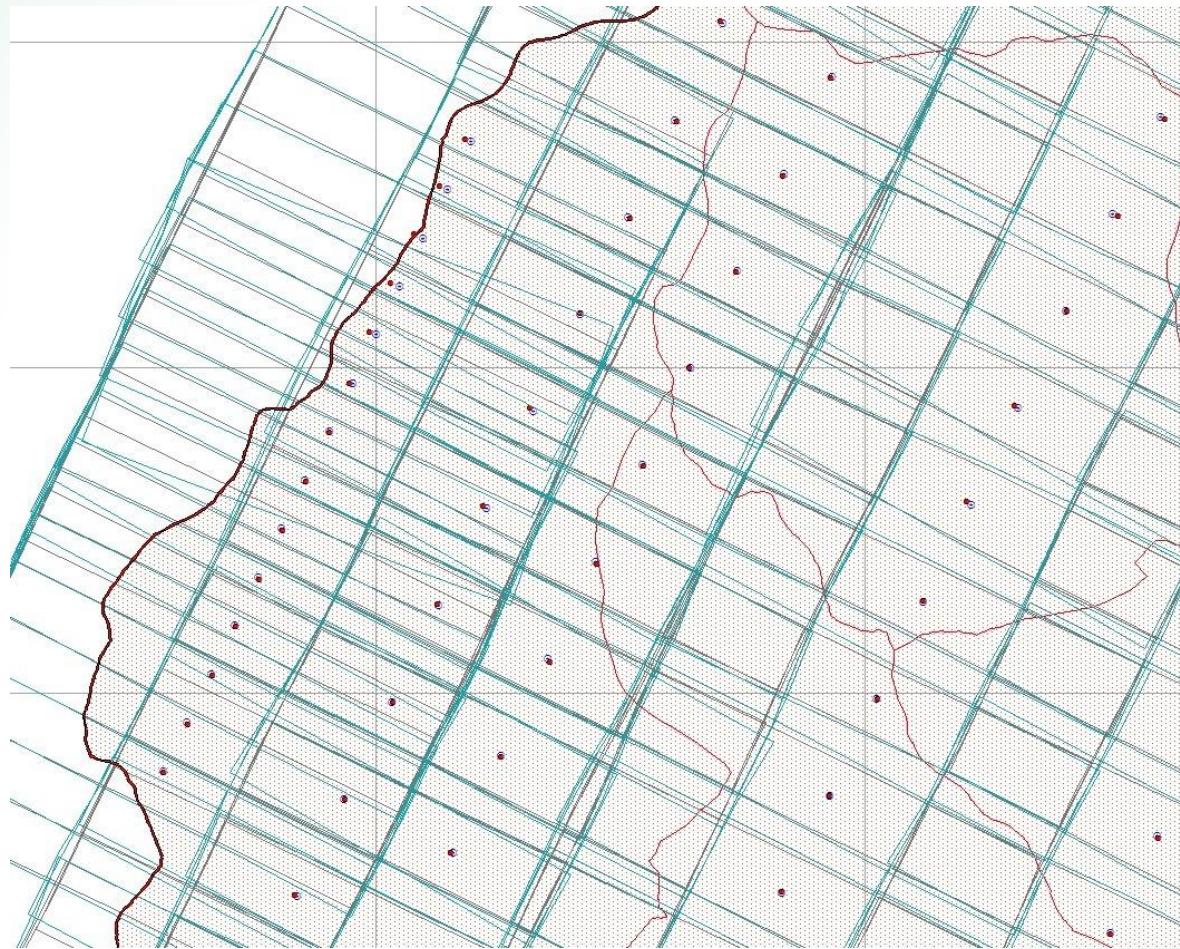
Conditions for governmental acceptance of aerial photos (3)

Minimum condition

1. Inline overlap 60%, row overlap 20%
2. The permissible degree of rotation of aerial photographs
 - $\pm 4^\circ$ compared to the direction of the flight
 - $\pm 3^\circ$ the camera axis inclination relative to the vertical projection
3. Readability, completeness, data format, radiometric compliance of aerial photographs are appropriate
4. Aerial photography was performed on days meteorologically suitable for this, during which the angle of inclination was min. 30°
5. Areas cover with smoke, clouds, fog, smogs, snow, floods and inland waterways (which can not be contained in aerial photographs unless specifically justified by the purpose of use) obstruct further processing.



Flight plan acceptance





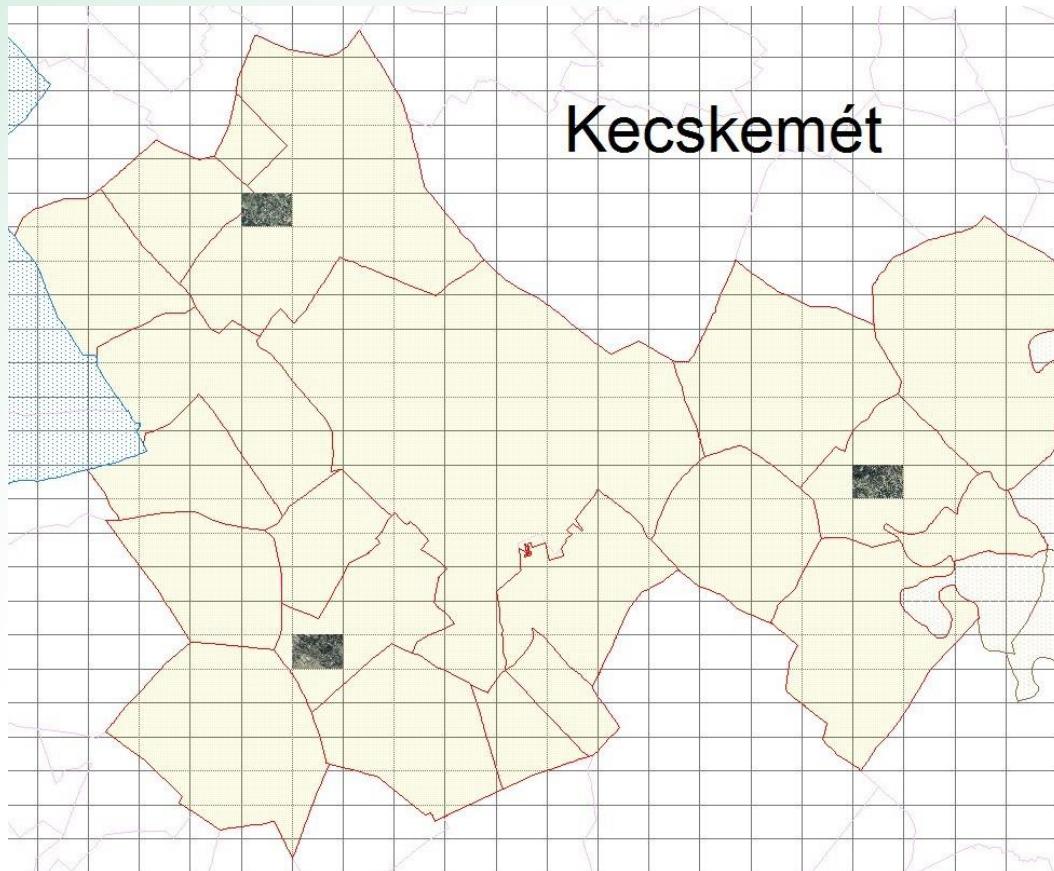
Conditions for governmental acceptance of orthophotos (1)

Necessary data, and statements

1. Coordinates of GCP (ground control point) and CHP (check point) for aerial triangulation
2. Coordinates of tie points for aerial triangulation
3. Exterior orientation elements of the aerial photos
4. Etalon ortho sheets
5. Technical documentation of the aerial triangulation
6. Detailed technical documentation of production of DEM
7. Detailed technical documentation of production of orthophotos
8. DEM in an agreed format
9. Measured breaklines
10. Detailed technical documentation of the color matching process
11. Individual ortho images
12. Mosaic lines in Shape file format
13. Digital orthophoto sheets



Etalon orthos



Színkiegyenlítés előtti állapot (46-343-4)



Javított állapot, első verzió (46-343-4)



Végleges, leadott szelvény (46-343-4)



Mosaic lines (distortion, blur)

1/a. Kecskemét

Az ortofotó szelvények a mozaik vágóelek áttekintő ábrájával:



Az épületen keresztülhaladó mozaikvonal torzulást okoz az ortofotón (47-134-3 szelvény):



Az épülethez közel haladó mozaikvonal elmosódást okoz az ortofotón (46-411-1):





Conditions for governmental acceptance of orthophotos (2)

Technical investigation of the

1. Ground control points
2. Aerial triangulation
3. Digital orthophotos
4. DEM

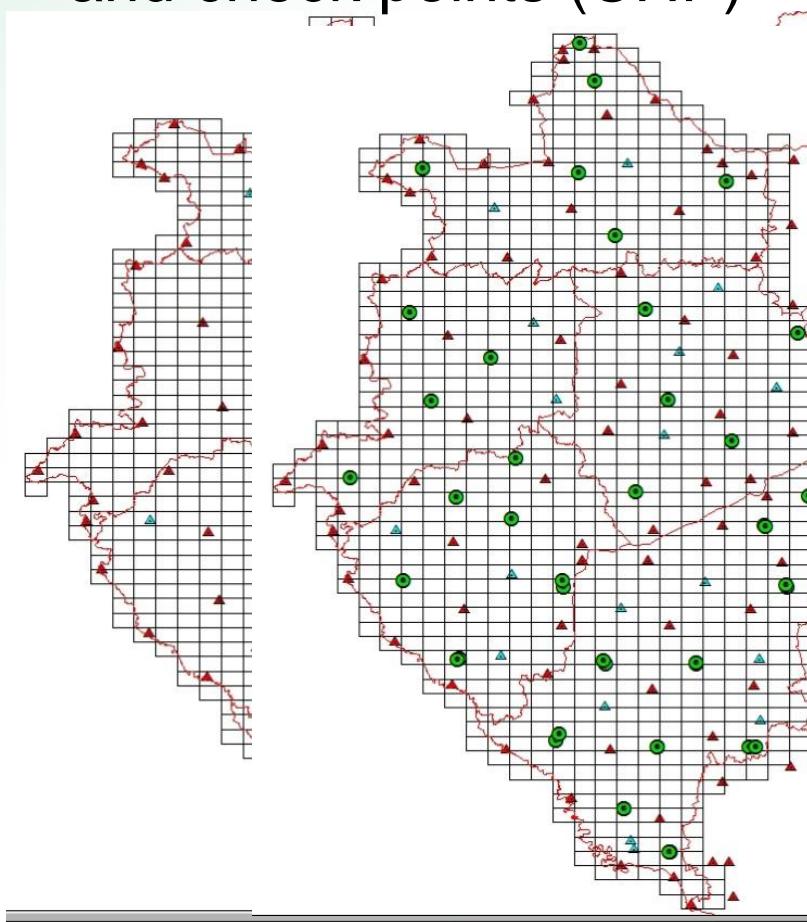


Investigation of ground control points (GCP) and check points (CHP) (2.1)

- a suitable grid density of GCP and CHP has been defined.
- GCP and CHP are well identified both on the aerial photos and the ground (objects can be in particular road markings or predefined pointing points)
- GCP and CHP are measured by RTK technology with GNNS permanent network
- the measurements must include at least 60 epochas, the measurement of a point must consist of two independent determinations
- during the measurement, ground photographs of the measured points are to be made
- the results of individual measurements must be made with the form identifiers.

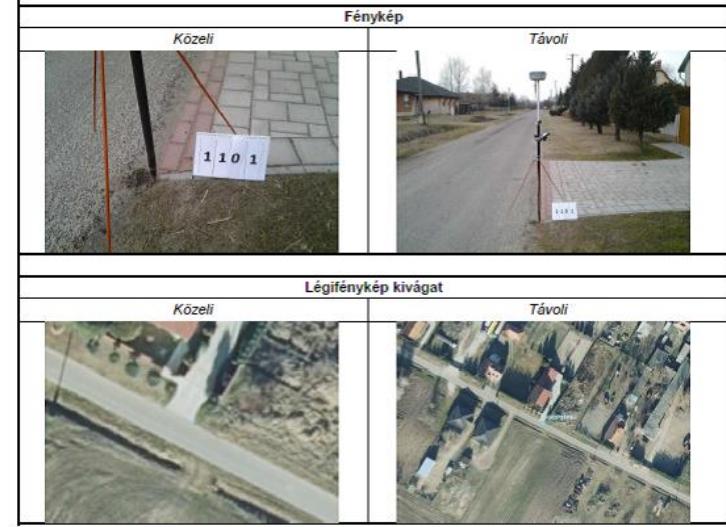


Investigation of ground control points (GCP) and check points (CHP)



Légifelvételek és legalább 20 cm terepi felbontású ortofotók beszerzése a részarány földkiadás során keletkezett osztatlan közös tulajdon megszüntetése projekt III. és IV. ütembe tartozó ingatlanügyi hatóságként eljáró 25 járású hivatal illetékeségi területére (küterület, belterület), összesen 21 434 négyzetkilométeren

Munkaterület:	III. ütem Kecskeméti-Kunszentmártoni-Szarvasi Járás	
Pontszám:	1101	
Képszám:	025_05012	
Mérést végző szervezet:	Pécsi Geodézia Kft.	
Műszer:	Stoner S9 III+	
Mérés dátuma:	2016.02.02	
Mérési módszer:	Hálózati RTK 2°60 epocha	
Pont jellege:	Betonbejáró sarka	
Koordináták		
1. meghatározás		
Y_{EOV}	X_{EOV}	h_{EOMA}
676059.33	151650.25	106.29
2. meghatározás		
Y_{EOV}	X_{EOV}	h_{EOMA}
676059.32	151650.26	106.29
1-2. Közepelt		
Y_{EOV}	X_{EOV}	h_{EOMA}
676059.32	151650.26	106.29
Megjegyzés:	RMSE Y_{EOV} RMSE X_{EOV} RMSE h 0.007 m 0.011 m 0.013 m	





Investigation of aerial triangulation (2.2)

- Gross error of the adjustment is not allowed
- Adequate number and location of tie points (min. 6 manually or 12 automatically) are needed
- The aerial triangulation must be done by block adjustment
- Must be given all files of the block adjustment



Légifelvételek száma: 2722

Illesztőpontok száma összesen: 78

XYZ illesztőpontok száma: 78

XY illesztőpontok száma: 0

Z illesztőpontok száma: 0

Ellenőrző pontok száma összesen: 57

YZ ellenőrző pontok száma: 57

XY ellenőrző pontok száma: 0

Z ellenőrző pontok száma: 0

A kiegyenlítés eredménye:

RMS automatic points in photo (number: 741104)

x 0.5 micron

y 0.5 micron

RMS control and manual points in photo (number: 1328)

x 1.4 micron

y 1.4 micron

RMS control points with default standard deviation set (number: 78)

x 0.062 [meter]

y 0.071 [meter]

RMS control points with default standard deviation set (number: 78)

z 0.104 [meter]

RMS IMU observations (number: 2722)

omega 0.002 [deg]

phi 0.011 [deg]

kappa 0.012 [deg]

RMS at check points

x 0.051 [meter] (number: 57)

y 0.061 [meter] (number: 57)

z 0.149 [meter] (number: 57)

RMS GNSS observations (number: 2722)

x 0.132 [meter]

y 0.084 [meter]

z 0.051 [meter]

sigma naught 0.6 micron

Result of the AET control



Tie points control

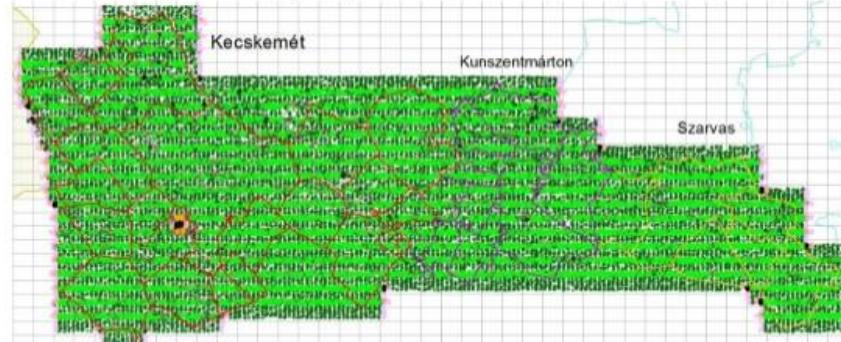
A kapcsolópontok ellenőrzése.



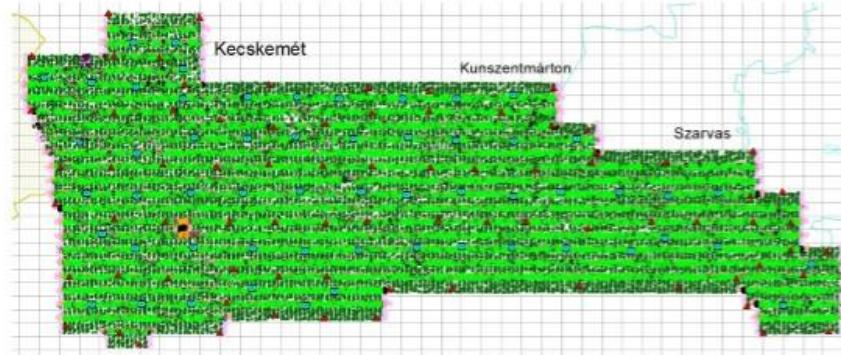
Symbol	Value
+	2
-	3
+	4
o	5
+	6
*	7
+	8
*	9
+	10-20

A kapcsolópontok elhelyezkedésének, valamint a pontokhoz rendelt, soron belül és sorok között értelmezett - a kiegyenlítésben szereplő - képkapcsolatok száma a táblázatban szereplő jelkulcs szerint értelmezendő:

A munkaterületre számított kapcsolópont-rendszer:



A kapcsolópontok és a kiegyenlítésbe bevont illesztő- és ellenőrzőpontok a tömbben:



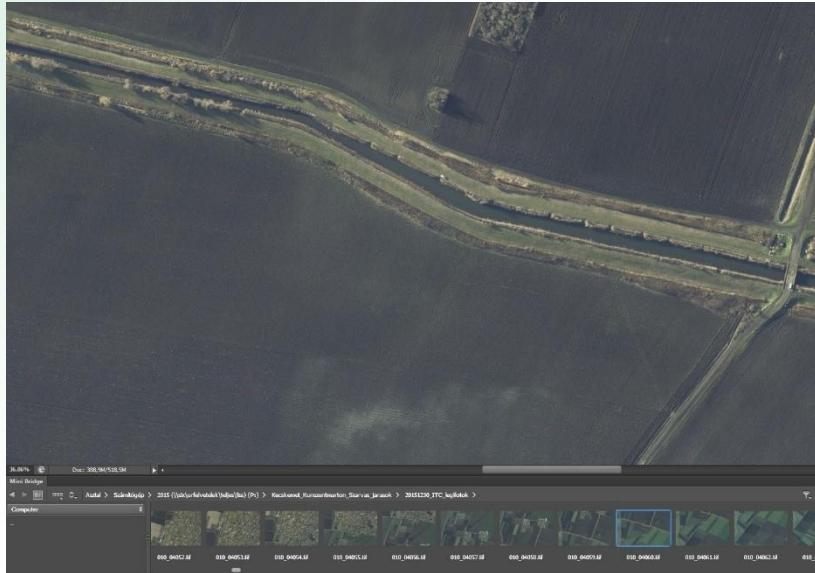


Investigation of digital orthophotos (2.3)

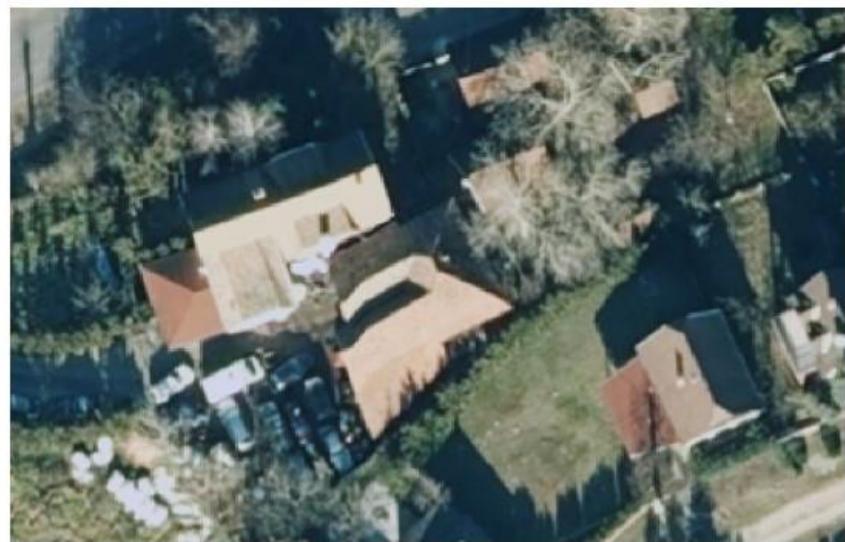
- Usage of Hungarian map projection system (EOV, EOTR)
- the expected ground resolution is met
- the expected radiometric color depth (eg 32 bit (RGBI))
- the extent of the sections (pixel number)
- check mosaic lines
 - The basic rule of mosaic lines is that they should not be visible on the orthophoto sections, so that neither radiometric nor geometrical differences can be detected between adjacent images
- radiometric correction and color balance control
 - The final product should have a pleasant, visually uniform effect.



Orthophotos error



Torzulás az épületen (47-313-3: szelvénny):





Investigation of DEM (2.4)

- If a change has taken place (eg road construction, mining creation / expansion / recultivation, dam construction, earthwork etc.), the orthophoto is required to maintain the change of the relief model.
- No significant defects in DEM that used for orthophoto.
- Orthophoto defects resulting from deficiencies or errors in DEM, retouchement, insertion of orthophoto details to a height, etc. due to their geometric uncertainty is not allowed.



DEM errors

Példák a vizsgálat során feltárt hibákra Tiszaújváros munkaterületen:

A hid nincs ki!



Általános hibák

A domborzatn a vonalas lété vektorelemeik, objektumokat.

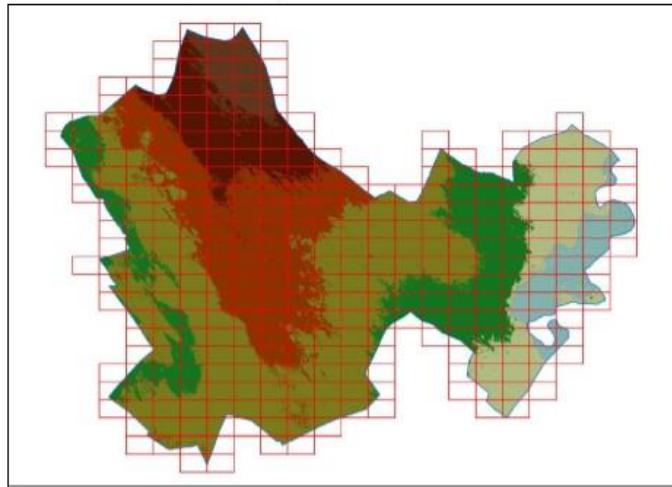
Az út élvonalá



Magassági elté

1/a. Kecskemét

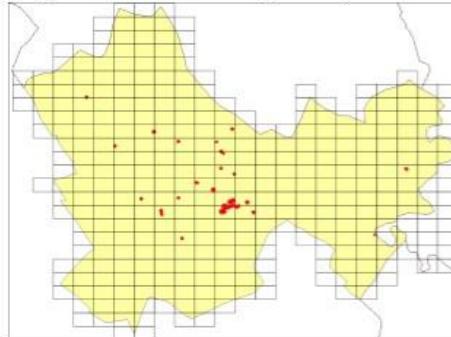
A munkaterület 1:4000 EOTR szelvényezése a TIN modellel:



A felületmodell kvantitatív adatai:

Objektum	Mennyiség
Minimum magasság (m)	74.97
Maximum magasság (m)	167.67
Mért önálló pontok száma	3509654
Térésvonalak száma	399964
Híd poligonok száma	174

A teljes állomány átvizsgálása során feltárt hibahelyek elhelyezkedése:





General investigation

During the governmental acceptance process, a point file (SHP format) is used to indicate the error locations.

During governmental acceptance, 5% of orthophoto sections will be checked according to which the whole block will be covered evenly with controlled areas, and the probable areas of concern will also be affected and, additionally, random checkpoints will be added to the check. If **more than 10%** of this test or other test does not correspond - that is, it is not flawed - then the state takeover process can not be continued.







**Thank you for your kind
attention!**

Tamás Palya
palya.tamas@bfkh.gov.hu

Special thanks for
Csilla Balla
Advisor of Photogrammetry
balla.csilla@bfkh.gov.hu



GOVERNMENT OFFICE
OF THE CAPITAL CITY BUDAPEST

**Department of Geodesy Remote Sensing and
Land Offices**

5 Bosnyák tér, 1149 Budapest, Hungary
P.O. Box: 585, 1592 Budapest, Hungary
Phone: +36 (1) 222-5101 – Fax: +36 (1) 222-5112
E-mail: ftf@bfkh.gov.hu – Website: www.ftf.bfkh.gov.hu