

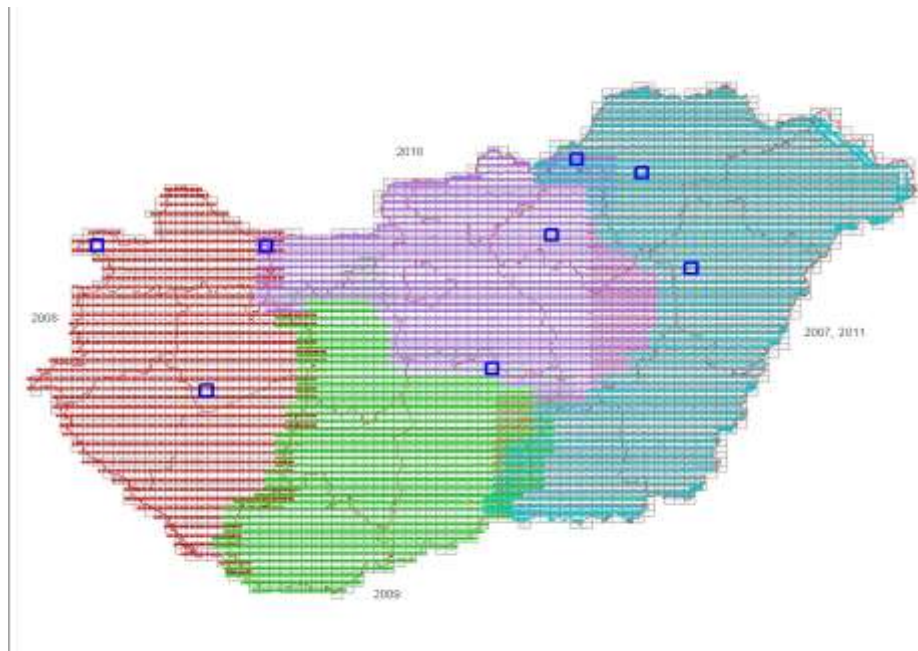
Országos Digitális Felületmodell pilot projekt tapasztalatai

Balla Csilla, Zsilvölgyi Csaba
Földmérési és Távérzékelési Intézet

1. Előzmények

2011. októberében jutott el tárgyalási szintre a gondolat, hogy a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) és a HM Térképészeti Közhasznú Nonprofit Kft. (HM Térképészeti NKft.) közösen állítson elő az egész ország területét lefedő digitális felületmodellt. A tervek szerint a projekthez a FÖMI a 2008-2011 között készült országos fedettséget biztosító légifelvételeket és azok tájékozási adatait bocsátja rendelkezésre, mely alapanyagokból a HM Térképészeti NKft. elkészíti az Országos Digitális Felületmodellt, melynek pontos paramétereit a két szervezet közösen határozza meg.

Az országos feladat pilot projektjének keretében a FÖMI kiválasztott nyolc mintaterületet úgy, hogy abból essen mind a négy évben lerepült területre, vizsgálható legyen különböző domborzati viszonyok mellett a legkülönbözőbb felszínborítottságtípusok hatása az előállítandó Digitális Felületmodellre (DFM) továbbá valamennyi vizsgálatba bekapcsolódni kívánó szakterület speciális igénye is.

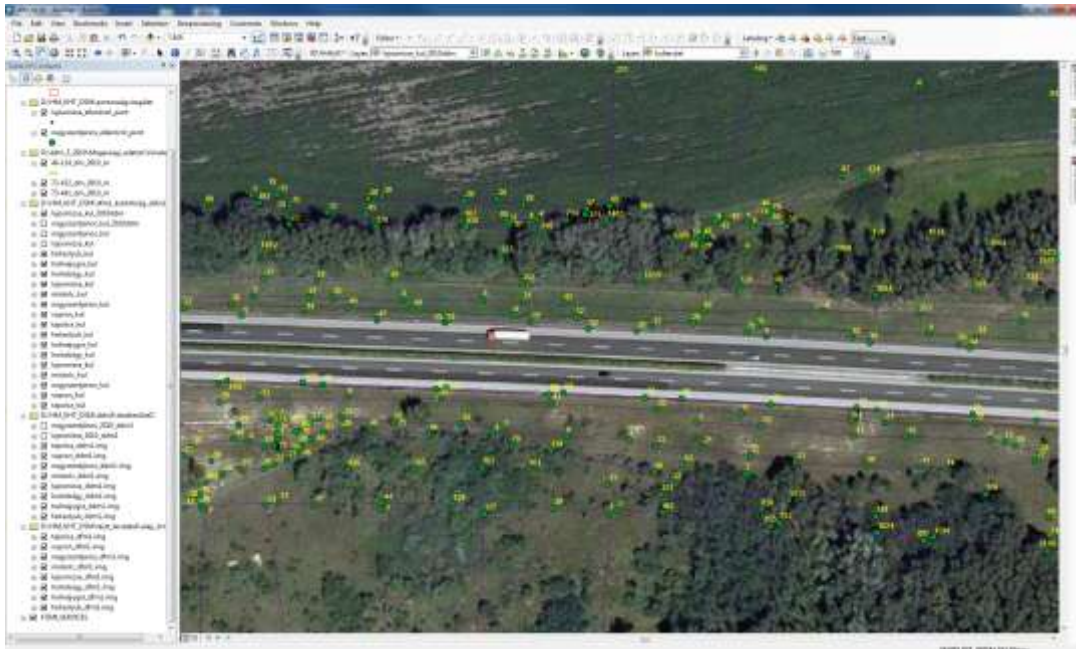


1. ábra. A teszterületek elhelyezkedése

A DFM optimális eredménnyel történő futtatásához szükséges minimális képmennyiség 3 x 6 modell, melyből esetünkben 7 km x 7 km-es területekre nyerhettünk ki megbízható DFM-adatokat. Az egyik teszterületünkre két évi repülésből (2007-es és 2011-es) is kaptunk DFM-et. A teszterületekre kapott DFM-minták vizsgálatában a FÖMI Távérzékelési és Térinformatikai Igazgatósága is szerepet vállalt.

2. Pontossági vizsgálatok

A FÖMI éves ortóprojektjei kapcsán a vállalkozó által elvégzendő DDM-korrekciók leadásra kerülnek pont és vonal állományban. Ezek a sztereó mérésrel meghatározott pontok és a breakline-ok töréspontjai kerültek összevetésre a DFM-mel két teszterületen 1700 illetve 4300 ponton. Az eredmény 1,3m - 1,6m-es hiba (RMSE).



2. ábra. DFM-DDM különbségek cm-ben

A DFM terepi ellenőrzése során mind a nyolc teszterületünkön 7 pont mérését végeztük el az alábbi kategóriákba sorolva:

- földút: RMSE= ± 0.74 m,
- burkolt út: RMSE= ± 0.46 m,
- füves terület: RMSE= ± 0.46 m,
- talaj: RMSE= ± 0.31 m,
- utca - kisházás beépítettség: RMSE= ± 1.21 m,

- utca - nagy házas beépítettség: RMSE= $\pm 0.66\text{m}$ (Ezt az eredményt meghamisítja az, hogy az árnyékok és a korrelációhiány miatt egyes magas házak közvetlen közelében jelentkező igazán nagy DFM-eltérések meghatározása meghiúsult GPS-vételi problémák miatt.)

Összességében a teljes ellenőrző pontmezőre számított RMSE= $\pm 0.63\text{m}$. Érdekeség, hogy az egyes években készített légifelvételek alapján futtatott DFM-re számított hiba az idő előrehaladásával szisztematikusan csökken: a 2008-as anyagra 0.96 cm, a 2009-esre 0.79m, a 2010-esre 0.35m, a 2011-esre pedig 0.28m. (E tendencia a későbbiekben nagyobb adatállomány birtokában igazolásra szorul.).

3. Felhasználhatósági vizsgálatok

A FÖMI saját projektjei közül az épület-monitoring volt az első, ahol a DFM alkalmazásának hatása vizsgálatra került. Az 1 m "felbontású" DFM és az 5 m-es DDM különbségéből kiindulva, felhasználva a 0.5 m terepi felbontású RGB és CIR ortofotó-állományt, objektum alapú képelemzési módszerrel került meghatározásra az épület-poligon mező. A vizsgálatok szerint a DFM bevonásával közel 20%-kal jobb eredményt sikerült elérni.



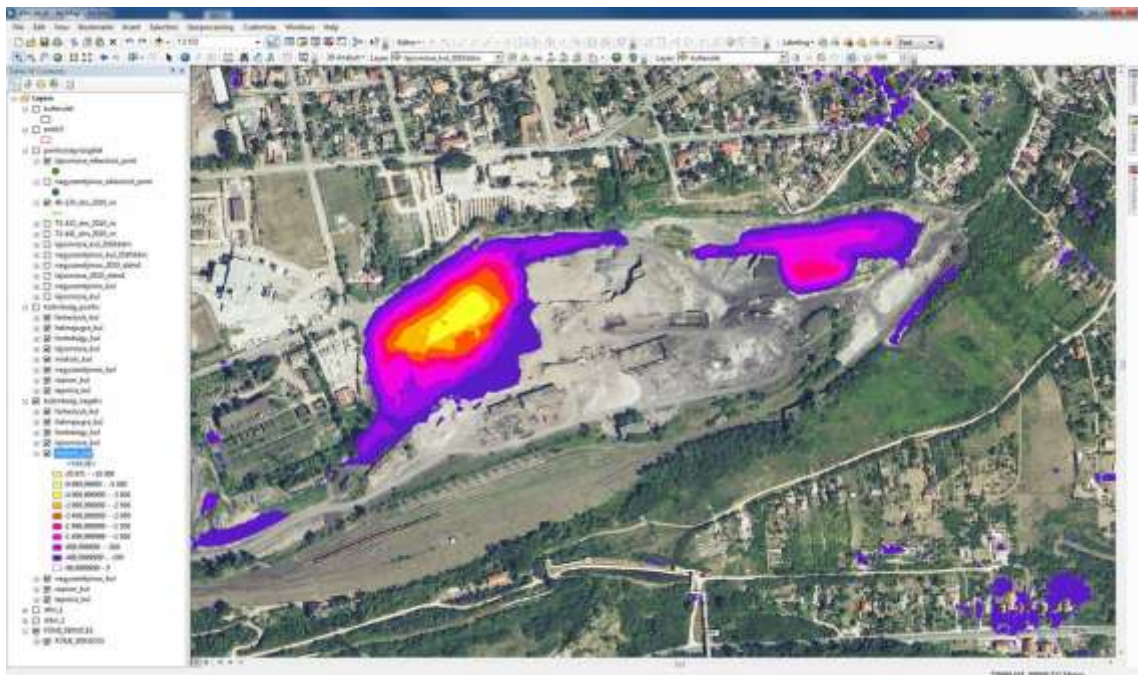
3. ábra. DFM-DDM különbség állomány és ortofotó – Miskolc



4. ábra. Épület felismerés

- a) DFM-mel bővített módszerrel b) amit a DFM kizárt c) amit a DFM hozzáadott az eredményhez

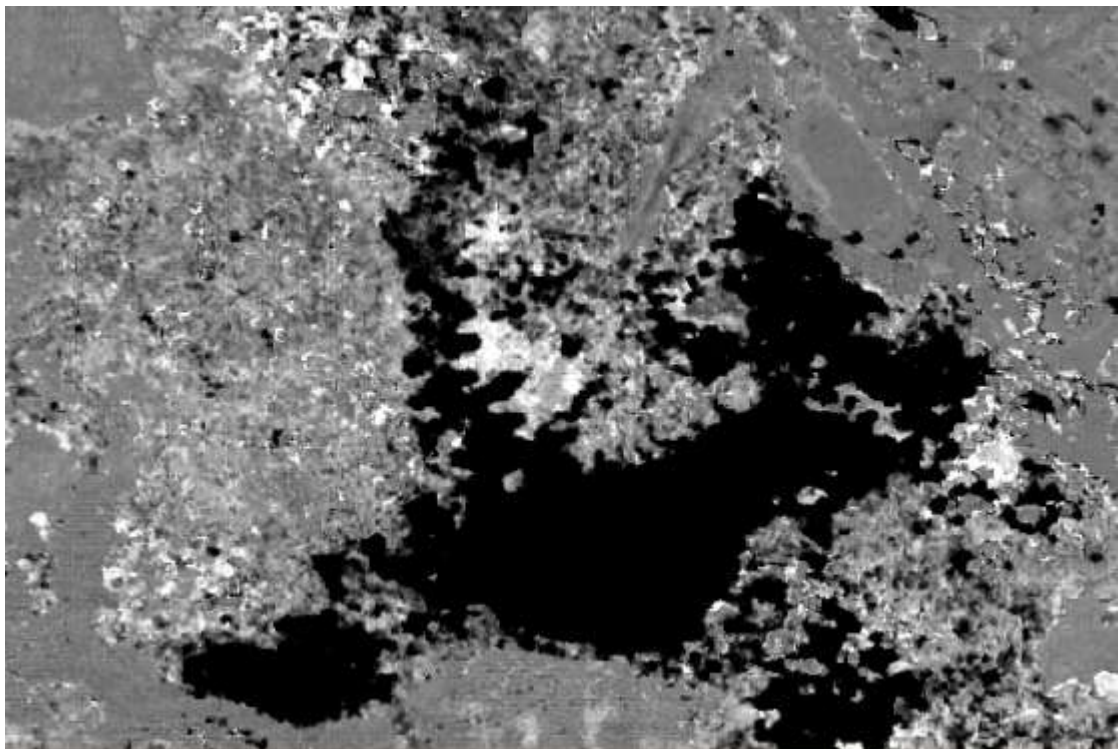
A DDM javítása és aktualizálása során sztereó elemzés nélkül automatikusan kimutathatóak azok a területek, ahol a DDM-hez képest olyan eltérések tapasztalhatóak a DFM-ben (pl. negatív eltérések), melyek mindenképpen ellenőrzést, javítást tesznek szükségessé.



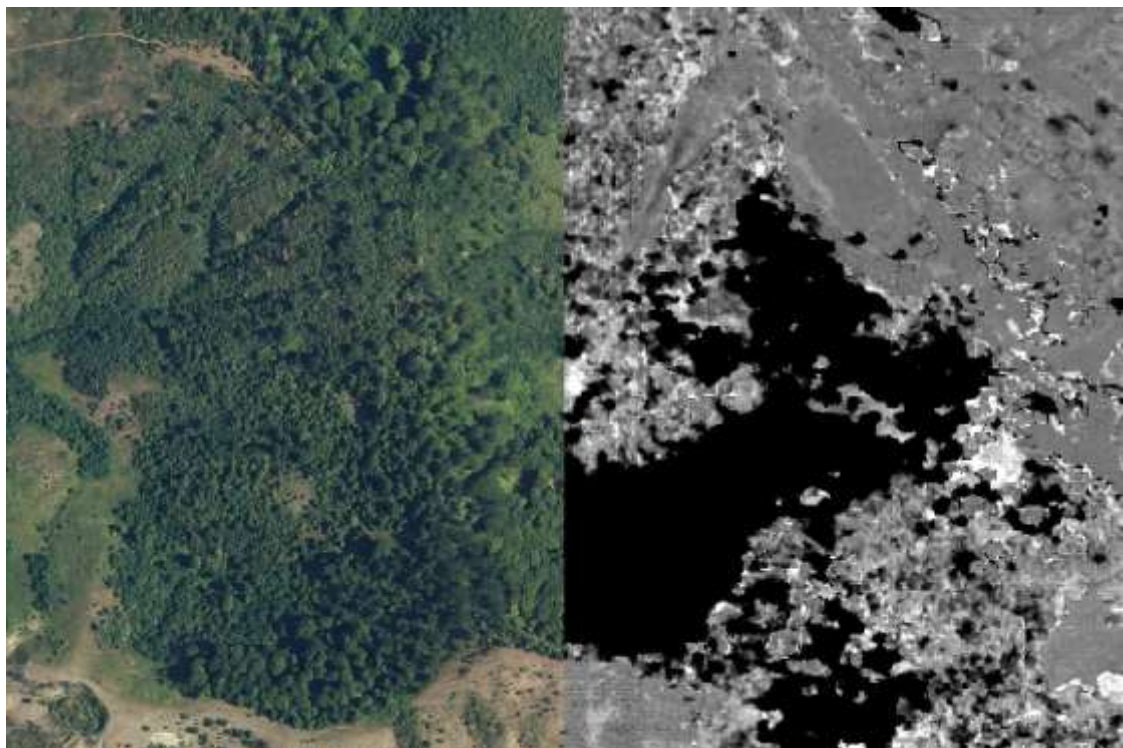
5. ábra. DDM-DFM: negatív eltérések

Külön felhasználási területeket érinthet a multitemporális DFM-vizsgálat. Vizsgáltuk a 2007-es, illetve 2011-es légifényképekből előállított DFM-ek különbségét. A pozitív illetve negatív változások gyors, pontos és automatikus kimutathatósága hasznosnak ígérkezik mindenkinek, aki akár természetes, akár mesterséges tereptárgy-kategória "leltározásában" érintett. A 6. ábrán egy részlet látható a 2007-2011 különbség-DFM-ből, ahol a fekete folt a két időpont között eltelt időszakban bekövetkezett negatív irányú térfoglalás-változási eseményt jelez. A 7. és 8. ábra bal oldalán a még érintetlen

erdő látható a 2007-es ortofotón, míg a 8. ábra jobb oldalán - a 2011-es ortofotón – a kivágott erdő foltja azonosítható a különbség-DFM-nek megfelelően.



6. ábra. DFM-2007 és DFM-2011 különbsége



7. ábra. 2007-es ortofotó az erdővel, illetve a különbség DFM



8.ábra. Bal oldalon a 2007-es, jobboldalon folytatólagosan a 2011-es ortofotó a már kivágott erdőfolttal

Terveink szerint az első Országos Digitális Felületmodell az idei évben elérhetővé válik a felhasználók számára.

- Haala, N. (2011): Multiray Photogrammetry and Dense Image Matching Photogrammetrische Woche 2011
- Heuchel T. et al.. (2011): Towards a Next Level of Quality DSM/DTM Extraction with MATCH-T. Photogrammetrische Woche 2011
- Hirschmüller H. (2011): Semi-Global Matching - Motivation, Developements and Applications. Photogrammetrische Woche 2011
- Roth R. (2011) Leica ALS70 - Point Density Surface Acquisition. Photogrammetrische Woche 2011

A SZERZŐ(K) ELÉRHETŐSÉGE

Balla Csilla, Zsilvölgyi Csaba
Földmérési és távérzékelési Intézet
Budapest,
1149 Bosnyák tér 5.
Tel. 06 1 222 5101
Fax 06 1 222 5112
Email: balla.csilla@fomi.hu,
zsilvolgyi.csaba@fomi.hu