

zetes térképi elemek (pl. templomtorony, útkereszteződés, vízfolyás) nyújtanak segítséget. A képfőpontvázlatok többsége 1:25 000 méretarányban készült, de előfordul 1:10 000 és 1:50 000 méretarányú is. A pauszpapírokat sík felületre erősítettük, projektorral rájuk vetítettük az alaptérképet, így térképi jelek és rajzok alapján el tudtuk végezni a szükséges transzformációkat és a képfőpontok digitalizálását.

A módszer előnye, hogy a képfőpontok digitalizálása gyorsan elvégezhető, nem kell hozzá minden egyes képkockát kézbe venni, így nem áll fenn azok rongálódásának, sérülésének, koszolódásának veszélye. Nehézséget jelent viszont, hogy sok esetben az egyes repülési sorokban csak néhány kép középpontját jelölték meg, a közbelső pontokat interpolálni kellett. További bizonytalanságot okozhat a pauszok kiszáradása miatti torzulás, méretváltozás, ami a pontos transzformáció megvalósítását nehezíti meg.

Sajnos az 1970 előtt készült filmekhez nem találhatók ilyen repülési tervek, így ezek esetében manuálisan kellett meghatározni az egyes képek helyzetét. Ez sok esetben igen hosszadalmas és bonyolult feladatot jelentett, mivel a film készítésének helyét legtöbbször csak hozzávetőlegesen – térség vagy megye, extrém esetben megyék – megjelölésével adták meg. Ez az eljárás pontosabb eredményt hozott, viszont a hatékonysága csak a harmada volt a képfőpontok digitalizálásának.

Az ezen két módszerrel történt digitalizálások alapján előállított metaadatbázissal határoztuk meg a fentrol.hu weboldalon látható

képek középpontjainak földrajzi helyeit. Az egyes képeket a repülési sorokban egymást követő középpontok helyzetéből automatikusan számolt irányvektorok segítségével forgattuk a megfelelő irányba. A légifelvételzés tulajdonságaiból adódik, hogy a repülési sorok sok esetben nem egyenes vonalúak, ezért egyes képek a repülési sor tengelyétől jelentős távolságban vannak, ezért a képek tájolásaiban előfordulhatnak pontatlanságok. A repülés során történt magassági ingadozás miatt a képek méretarányaiban is előfordulhat pontatlanság, mivel a légifelvelelek méretarányát szintén automatikus úton határoztuk meg a filmek törzslapján megadott repülési magasság és fókusz-távolság (képtávolság) függvényeként.

A légifelvelelek digitalizálása

Közel félmillió légifelvétel sorakozik időrendben és filmszám szerint rendezve analóg (film) adathordozókon a FÖMI budapesti székházában kialakított Légifilmtárban. Az itt található felvelelek kivétel nélkül 2006 előtt készültek, a legrégebbi felvétel 1959-ből származik. A felvelelek negyede tekercsben, háromnegyed része pedig albumokban van tárolva.

A Légifilmtárban fellelhető filmek többsége 240 mm széles, de sok 190 mm széles film is található itt. Ezek képenkénti hasznos felülete rendre 230x230, illetve 180x180 mm.

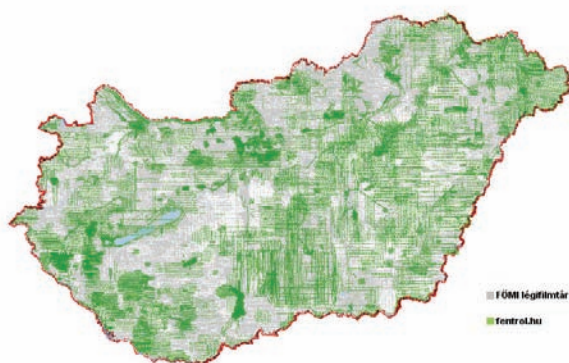
A szkennelés többnyire negatív filmkockákról zajlott, de digitalizáltunk dia- és infra képeket is. A projekt során szkennelt képek alapanyaga minden esetben fekete-fehér film



■ Képfőpontok digitalizálása légifelvelelekről



■ A FÖMI Légifilmtára



■ A FÖMI légifilmtárban és a fentrol.hu-n online elérhető légifelvétel (2015. decemberi állapot)



■ Légifelvétel előkészítése a tisztaszobában

volt. Az analóg képi adathordozók állaga folyamatosan romlik, ennek figyelembevételével a projekt keretein belül a teljes filmtár 15%-át dolgoztuk fel. A képek digitalizálásának sorrendjét nem földrajzi helyük, korábbi titkoságuk vagy felbontásuk alapján, hanem fizikai állapotuk szerint határoztuk meg, mivel elsődleges célunk a legveszélyeztetettebb felvé-

telek megőrzése volt, elsősorban az 1959–1966 közötti időszakból.

A DLA projekt során kialakítottunk egy pormentesített (túlnyomásos) ún. „tisztaszobát”, ahol a légifelvétel szkenelésre történő előkészítése zajlott vegyszeres és mechanikai tisztítással.

Ahol lehetséges volt, ott eltávolítottuk a képekről az ún. maszkolásokat, kitakarásokat, amik korábban a felvételeken egyes – jellemzően katonai – objektumokat voltak hivatottak „láthatatlanná” tenni. Ezenkívül eltüntettük az utólagos ragasztások nyomait is. Közvetlenül a szkenelés előtt minden felvételt portalanítottunk az elérhető lehető legjobb minőség érdekében.

A képek szkenelését speciálisan kiképzett kollégák kettő Leica DSW 700 típusú légifilmszkennerrel végezték. A tekercsben tárolt filmek szkenelésé automatikus továbbítással, az albumokba rendezett filmek szkenelésé pedig kézi adagolással történt. Előbbi jóval gyorsabb megoldás, mivel nem szükséges az eszköz folyamatos felügyelete. A Leica légifilmszkenneri más hagyományos eszközökkel ellentétben nem sorszennek. A szkenelés során a légifelvétel egy szabatosan mozgatható asztalra vannak rögzítve, ami egy fix fókusztávolságú objektívől és 12 bites, színes CCD érzékelőből álló kamera felett mozog, ahogy ez a képen is látható.

A filmet a kamera tengelyében az asztal felett elhelyezett ledek világítják meg a kamera felvételezésével összehangoltan. A digitális kamera – a digitalizálás felbontásától függő-



■ Légifelvétel tisztítás előtt és után



■ Ulánó fóliával maszkolt kép a fólia eltávolítása előtt és után



■ Leica DSW 700 típusú légifilmszkennő



■ A légifilmszkennő szabatosan mozgó asztala

en – 36-49 felvételt készít egy képkockáról és ebből állítja elő a teljes digitális felvételt. A szkennelés ideje így jelentősen rövidebb egy azonos felbontású sorszkennéréhez képest.

A légifelvételek készítése során minden eset-

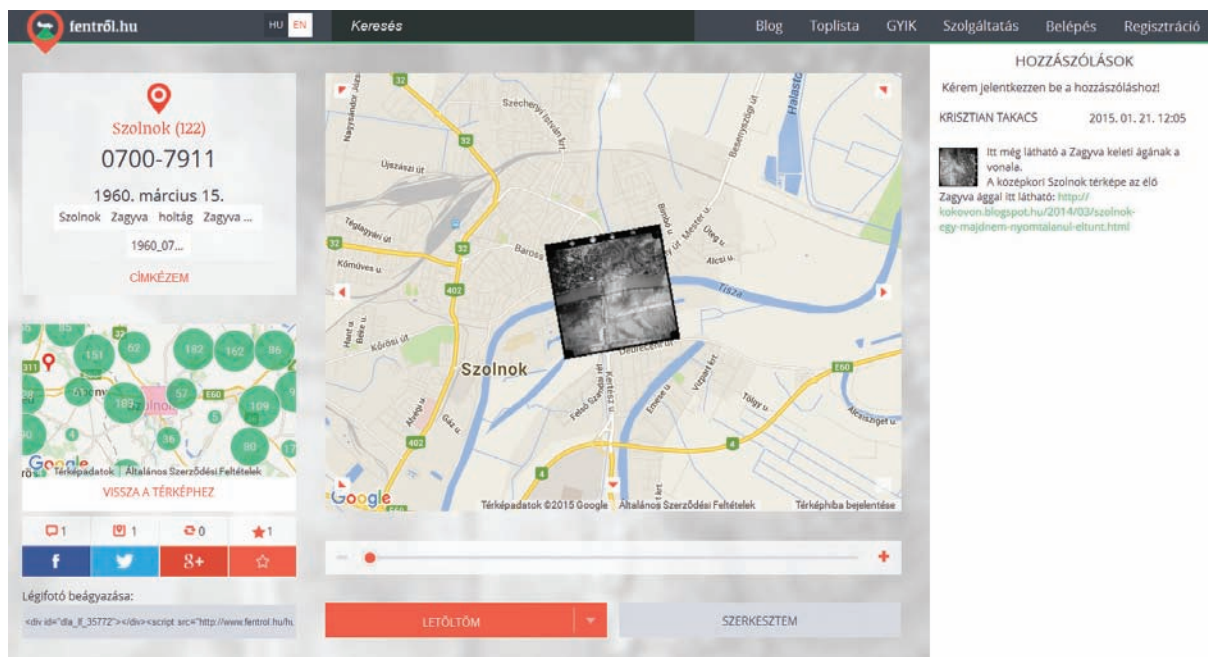
ben úgynevezett törzslapok készültek, amiket szintén digitalizáltunk. Így visszakereshetők a légifelvételek készítésének körülményei, a felvételezés során használt eszközök és nyersanyagok is, amelyeket szintén metaadatként tároltunk el.

A felvételek online elérése – fentrol.hu

A légifelvételek digitalizálásán kívül kifejlesztettük az online szolgáltatási keretrendszert, amely lehetővé teszi a folyamatosan bővülő archív digitális légifelvétel állomány elérését mind a közigazgatási, mind a piaci szereplők részére. A felhasználók a jövőbeni könnyebb kereshetőség érdekében címkézhetik és kommentelhetik is az egyes felvételeket vagy azok egy kisebb kiválasztott részét.

Az online adatszolgáltatás az ingyenesen hozzáférhető metaadatokból, a csökkentett felbontású előnézeti képekből és a teljes felbontású (natív) légifelvételekből és azok georeferencia fájljaiból áll. Ezekon kívül – díj ellenében – egyedi megállapodások alapján lehetőség van ortofotó készíttetésére és fotointerpretáció megrendelésére is.

A fentrol.hu keresőjében a Magyar Közigazgatási Határok (MKH) és a Google Maps adatbázisban meglévő település- és közterületnevekre lehet rákeresni. A Hazai, a Gauss-Krüger és az EOTR vetületi rendszerek 10, 25 és 50 ezres szelvénykeret nevei is megtalálha-



■ Légi felvétel a weboldalon (fentrol.hu)

tók a keresőben. Ezen túl még kereshetőek az egyes képekhez fűzött címkék és hozzászólások szavai is. A keresés indítása után az oldal leválogatja az adott terület környezetébe eső képeket és megjeleníti azok középpontjait. Lehetőség van a leválogatott légi felvételek további szűrésére az alábbi szempontok szerint: a felvétel készítésének ideje, a fotó minősítése és a repülés magassága. Továbbá a keresőablakban beállítható utolsó feltételnél a képek georeferáltsága szerint szűrhetünk, így megtalálhatjuk a legjobban és legkevésbé pontosan illesztett felvételeket, ami szerkesztéssel történő pontgyűjtésnél nyújt igencsak nagy segítséget.

A felvételek közösségi georeferálása

A fentrol.hu oldalon, a szerkesztés menüpontban lehetősége van a felhasználóknak, hogy a légi felvételek helyzetét, tájolását és méretarányát pontosítsák. A légi felvételeket el lehet tolni, a képek sarkain lévő fogópontokkal forgatni, a képszeleken lévőekkel pedig nyújtani, zsugorítani.

A szerkesztésekért pontok kaphatók, amelyek értékeit a képek helymeghatározásának bizonytalansága szerint határoztunk meg.

A honlap indulása óta 361 felhasználó több mint 11 246 képet igazított a helyére, ami az online elérhető felvételek mintegy 13%-a. A georeferálásért kapott pontok alapján a legaktívabb felhasználók felkerülnek a toplistára és annak első helyéért versenyezhetnek.

A felhasználók aktivitását jól szemlélteti az október–november hónapban meghirdetett pontgyűjtő játékunk eredménye, amelynek során a 9 nyertes összesen 2162 képet igazított a helyére 2 hónap alatt, ami az összes eddigi georeferálás mintegy negyedét jelenti.

Összefoglalás

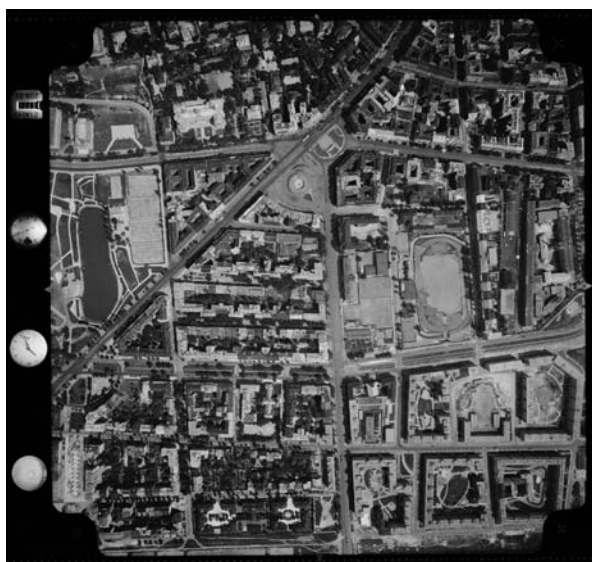
Az EKOP-2.A.2-2012-2012-0021 azonosítószámú projekt során megtörtént 61 800 légi felvétel digitalizálása és adatbázisba rendezése. A légi fényképek szkenneléséhez kialakított speciális infrastruktúra lehetőséget biztosít a teljes analóg légi fénykép-archívum digitalizálásához, ami azóta is folyamatosan zajlik. Ennek eredményeként az online archívumban már 87 828 felvételt böngészhetnek szabadon az érdeklődők.

A Digitális Légi felvétel Archívum létrejöttével bővült és hatékonyabbá vált a FÖMI elektronikus közigazgatási szolgáltatása a ha-



■ A képszerkesztés lehetséges lépései

tósági megkeresések, a kormányzati szervek, a bíróság, a rendőrség, az önkormányzatok részére történő adatszolgáltatásban. Az ügyfél



■ Budapest, Mórícz Zsigmond körtér és környéke 1963-ban

szempontjából csökken az irattári kézimunka, gyorsabbá válik a kérések teljesítése, ezáltal nő az ügyintézés hatékonysága.

Az online felület a kutatók és az érdeklődő magánfelhasználók számára is lehetőséget biztosít az archív légifelvételek egyszerűbb hozzáféréséhez, megtekintéséhez és vásárlásához. Az archív felvételek digitalizálása és adatbázisba rendezése értékmentő és történeti fotódokumentációs szereppel is bír. Lehetőséget biztosít egyes területek, infrastrukturális létesítmények változásának követésére. Ennek megvalósulásával már most is találkozhatunk a fentrol.hu-n, amelyről egy következő cikkünkben részletesen beszámolunk.

A legfrissebb hírekről (a digitális archívum újabb felvételekkel való bővítése, szerkesztés részletes leírása, stb.) a folyamatosan frissülő blogon (fentrol.blog.hu) kaphatnak tájékoztatást.