

Repülőtér létesítése Ferihegyen a XX. században

1. rész

A repülés viszonylag kevesek hivatása, de szinte nincs olyan ember, aki élete során ne került volna kapcsolatba vele. Közel 20 évet töltöttem Ferihegyen, ahol a fejlesztéssel kapcsolatos geodéziai munkákban vettem részt. A sors különös kegye révén lehetőségem nyílt betekinteni ebbe a különleges és érdekes világba. Mindvégig éreztem azt a láthatatlan szellemiséget, mely az ott dolgozókat összefogta. Ebbe a világba igyekszem bepillantást nyújtani a kedves olvasónak.

Történelmi előzmények (1909–1938)

Az első pilóta, aki Magyarországon repülőgéppel először a magasba emelkedett az nem magyar, hanem francia volt. Louis Bleriot¹, aki a Magyar Aero Klub meghívására érkezett Budapestre. 1909. október 17-én gépével – mintegy 80 000 néző előtt – a kistrákos lovassági gyakorlóterén körrepülést hajtott végre. Az esemény nagy szenzációt keltett.

1910 és 1916 között ez a gyakorlóteret szolgálta Magyarországon a kísérleti repülést. A térség a Fehér út–Kerepesi út–Keresztúri út és a vasúti töltés által határolt területen feküdt. A hely történelmi emlékét ma az Örs vezér téren, az Árkád üzletközponttal átellenben, az aluljáró lépcsője mellett elhelyezett kőmadár örökíti meg.²

A Magyar Általános Gépgyár (MÁG) mátyásföldi gyára 1917-ben az üzem melletti szabad területen füves repülőtérrel létesített. Itt próbálták ki a MÁG-ban gyártott repülőgépeket. A rét teherbírása megfelelő volt, és akkor

még lakóövezet sem vette körül. A repüléssel kísérletezők ideköltöztek, mivel a régi helyükön löversenypálya létesült. Mátyásföld annyira megfelelt repülési célra, hogy a szovjet légierő még a 70-es években is használta.

A magyar polgári repülés a Mátyásföldi repülőtérrel 1920-ban indult el, amikor postajáratokat indítottak Szegedre és Szombathelyre. 1922-ben megalakult a Magyar Aeroforgalmi Rt. (később MALERT), és először szállított utasokat a Budapest–Bécs útvonalon. Külföldi légitársaságok közül 1926-tól a német Lufthansa, 1930-tól a holland KLM, 1935-től pedig az olasz ALITALIA használta a Mátyásföldi repülőtérrel. Később a svájci Swissair, a francia Air France és a lengyel LOT is bekapcsolódott a magyar légi forgalomba.

A nemzetközi járatok rohamos bővülése, a légi közlekedés technikai fejlődése szükségessé tette egy korszerűbb repülőtér építését. A hely kijelölését vita előzte meg. Végül Budaörs község mellett egy festői környezetű, de repülés szempontjából nem a legideálisabb rétre esett a választás.

Nyirbauer Virgil³ építész-mérnök terve alapján 1936-ban kezdtek hozzá a forgalmi épület (terminál) megépítéséhez. A hatalmas, 6000 m² alapterületű javítóhangárt a Ganz Rt. tervezte és vitelezte ki. A talajvíz süllyesztéséhez Zsolnay-gyártmányú alagsöveket alkalmaztak. (Napjainkban a majolika alagsövegek műemlékvédelem alá esnek). A repülőtér ünnepélyes keretek között történő megnyitására 1937. június 20-án került sor. A több mint 50 000 néző előtt légi bemutatót is tartottak. Az átadásnál jelen volt Horthy Miklós kormányzó, több miniszter és a diplomáciai kar tagjainak többsége.

Hamarosan kiderült azonban, hogy a Budaörsi repülőtér, az egyre nagyobb testtömegű repülőgépek, valamint a környező hegyek miatt nem fejleszhető és

a későbbiekben inkább csak kisgépek fogadására lesz alkalmas. (Ma a mentők, rendvédelmi szervek, növényvédők, tűzoltók, vízügyesek stb. használják.) Megindult tehát a kutatás egy új, közforgalmi repülőtér helyének a kiválasztására. Mik voltak a fő szempontok? Akadálymentes légtér, kedvező szélviszonyok, jó altalaj és fejlesztésre alkalmas szabad terület.

1.) Ferihegyre esett a választás (1938–1939)

A magyar királyi Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztérium – abból a célból, hogy a légi forgalom állami irányítás alá kerüljön – 1938-ban Légiforgalmi Főosztályt hozott létre. Vezetésével Héjjas Ivánt⁴ bízták meg. Gróf Vigyázó Ferenc korai halála miatt eladták a halomegyházi uradalom egy részét, Ferihegy-pusztát és környékét (Vecsés). A magyar állam a területet megvásárolta. A Légiforgalmi Főosztály kérésére a minisztérium Hídosztálya megvizsgálta Ferihegy talaj- és akadálykörülményeit. Ugyanakkor az Országos Meteorológiai Intézet hosszabb időn

⁴ Héjjas Iván (1890–1950) hivatásos katonatiszt. 1919–20 között különítményével „számonkérőrszék” létesített a Tanácsköztársaság ideje alatt elkövetett bűnök törvénytelen megtorlására. Részt vett a Lajta-Bánsági ellenállásban, valamint a Sopron és környéke hovatartozásával kapcsolatos népszavazás szervezésében. Spanyol emigrációban halt meg.



1. ábra. Az emlékmű az Örs vezér téren

¹ Louis Bleriot (1872–1936) francia mérnök, tervező, feltaláló és pilóta, a francia repülőgépipar megalapítója. 1909. július 25-én elsőként repülte át gépével sikeresen a La Manche-csatornát Calais és Dover között.

² A „Magyar repülés úttörőinek emlékére” Illés Gyula (1923–2008) Munkácsy-díjas szobrászművész alkotását, 1987-ben állították fel. A Tiszta Égbolt Bajtársi Egyesület az önálló magyar repülőterek létrejöttének századik évfordulója alkalmával – a szobor mellett egy posztamensen – 2018-ban egy emléktáblát helyezett el.

³ Biró (Nyirbauer) Virgil (1893–1956) építész-mérnök és építőművész. Diplomáját 1915-ben szerezte. Főiskolai tanár és építésügyi államtitkár is volt a háború előtt. Több Bauhaus-stílusú középületet tervezett, és számos könyv szerzőjeként találkozhatunk a nevével. 2010-ben posztumusz Ybl-díjat kapott. (Magyar Építész Kamara)

keresztül szélirányt és szélsőséget mért. Mind az akadály- és talajvizsgálat, mind pedig a szélmérséket az alátámasztotta alá, hogy Ferihegy-pusztára és környéke alkalmas terület repülőtér kialakítására, illetve továbbfejlesztésre. A kisajátítást a minisztérium részéről Mészáros József műszaki tanácsos intézte. Kisajátításra került 900 hold földterület (517 ha), mely közigazgatásilag 80%-ban Vecséshez, 15%-ban Rákoskeresztúrhoz, és 5%-ban Pestszentlőrinchez tartozott.

A földmunkák megtervezéséhez és a tereprendezéshez mindössze egy 1:25 000 méretarányú szintvonalas katonai topográfiai térkép állt rendelkezésre. Ezért a minisztérium Útosztálya megbízta Fazakas György mérnököt a terepszintezéssel. A munkához szükséges alappontokat Sótónyi (Sultz) Gyula és Futaki Károly háromszögelmérnök biztosította. A tereprendezés és a földmunka 1939-ben elkészült. (Sótónyi életrajza megtalálható a Geodézia és Kartográfia 2002. évi 1. számában.)

2.) Építkezések és a II. világháború (1940–1944)

A magyar királyi Kereskedelem- és Közlekedésügyi Minisztérium 1940-ben pályázatot hirdetett a ferihegyi forgalmi (felvételi) épület megtervezésére. A pályázaton első díjat nyert ifj. Dávid Károly⁵ műépítész terve, mely egy repülőgép alakú épület volt. A minisztérium a kivitelezés lebonyolításával is Dávid cégét bízta meg. Ugyanebben az évben Mészáros és Fazakas kitűzte az ellipszis alakú szervizutat.

Az iparvágány 1940-ben, a gyorsforgalmi út 1941-ben, míg az előtérbeton 1942-ben készült el. A javítóhangárt a Győri Vagon Rt., a beton előtérteret a Magyar Asphalt Rt. építette.

Az egyre rosszabbodó katonai helyzet miatt a kormányzat a polgári célokat szolgáló létesítmények építését leállította, a hadiállapotra való tekintettel minden erővel a katonai fejlesztéseket támogatta.

⁵ ifj. Dávid Károly (1903–1973) Kossuth-díjas műépítész (1954) a KÖZTI főtervezője. Diplomáját 1931-ben szerezte a Műegyetemen. Több középületet tervezett, köztük a Ferihegyi forgalmi épületet és a Népstadiont (1949). 2010-ben posztumusz Ybl-díjat kapott.

A repülőtér déli, Vecsés felőli végén 1943-ra létrehozták a Magyar Királyi Honvéd Légierő parancsnokságának bázisát. A Honvéd Légierő ettől az időponttól kezdve sebesültszállítás, postaszolgálat, utánpótlás-szállítás stb. céljára aktívan használta a repülőteret.

1944. március 19-én reggel egy német légideszant-alakulat megszállta a repülőteret. Április 13-án, június 27-én és augusztus 9-én a szövetséges (angol-amerikai) légierő súlyos légitámadást intézett Ferihegy ellen. Meghalt több száz katona, elpusztult 70 db Junkers típusú repülőgép, és romba dőltek az épületek. Bombatalálat érte a félig kész forgalmi épületet is.

3.) Romeltakarítás, és új pálya építése (1945–1952)

1945-ben Szirtes József megbízott igazgató irányításával megkezdődött a romok eltakarítása, a bombatölcsek betemetése, és a németek által felszántott, füves leszállóterület rendbetétele. 1946 tavaszán a magyar és szovjet kormány közötti megállapodás értelmében létrejött – egyelőre budaörsi központtal – a Magyar-Szovjet Légiforgalmi Rt. (MASZOVLET). Szovjet pilótákkal és 9 db LI-2-es típusú géppel⁶ október 15-én a belöldi személyforgalom⁷, 1947-ben pedig már néhány útvonalon a nemzetközi légi forgalom is megindult.

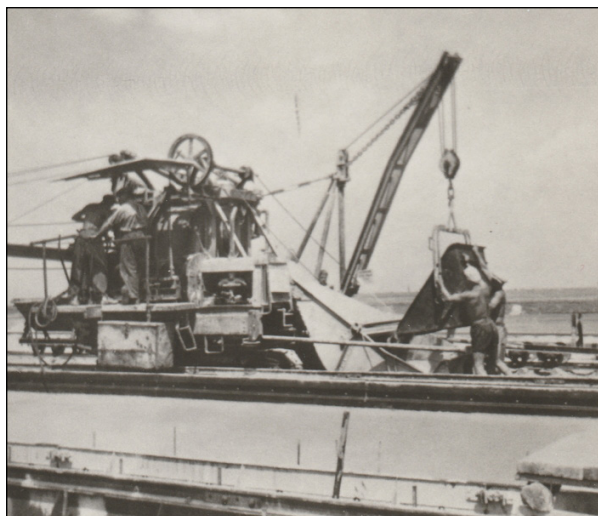
Mind a Budaörsi, mind pedig a Ferihegyi repülőtér újjáépítését a Közlekedésügyi Minisztérium Légügyi Főosztálya irányította.

A Hitelosztály élére dr. Széchy Károly professzort nevezték ki, aki Ferihegyen beton futópálya építését szorgalmazta. A háború utáni nehéz gazdasági helyzet ellenére a kormány 1947-ben hitelt biztosított az építésre.

A betonpálya és a hozzá vezető gurulóút tervezését a minisztérium Útosztályának vezetője dr. Járay Jenő irányította. (Megjegyzem, hogy azokban az időkben szakosított tervezővállalatok még nem voltak.) 1948. július 1-én Az Út- és Vasútépítő Nemzeti Vállalat megkezdte a pálya építését. Az első ütemben 1400 m hosszú és 60 m széles futópálya épült, melyet középtájon egy 760 m hosszú és 23 m széles gurulóút kötött össze a háború előtt épült beton előtérrel.

Az egybeöntött betontáblák vastagsága 30 cm volt. A forgalmi épület középső traktusának helyreállítása Králik László építésmérnök tervei és irányítása alatt történt. A gépjávitóhangár újjáépítésének terveit Garam Sándor statikusmérnök készítette el. A munkálatok 1950. május 1-re elkészültek, és a Ferihegyi repülőteret Bebrits Lajos⁸ közlekedésügyi miniszter ünnepélyes keretek között május 7-én adta át a forgalomnak. Ezek után a MASZOVLET Budaörsről Ferihegyre költözött.

⁸ Bebrits Lajos (1891–1963) vasúti munkás, újságíró, politikus. Teregovóban született, a román hatóságok internálták. 1923-ban az USA-ba emigrált, és a Kommunista Párt tagja lett. 1932-ben kiutasították, és a Szovjetunióba távozott. 1945-ben hazatért, és 1949–56 között közlekedési miniszter, utána svéd nagykövét volt.



2. ábra. Betonozzák a pályát (Fotó: Járay 1948)

⁶ A LI-2-es repülőgép szovjet tervezője B. P. Liszunov volt. Ez a gép az amerikai DC-3-as (Dakota) licence alapján készült szovjet változat volt. A DC-3-t a Douglas-gyár 1937-től gyártotta. Szovjet változatából mintegy 5000 db készült.

⁷ A belöldi légi forgalom Debrecen, Szeged, Pécs, Zalaegerszeg, Nagykanizsa, Szombathely városokat, míg a külföldi légi forgalom Prága, Varsó, Moszkva, Kijev, Bukarest, Szófia, Tirana, Belgrád, Berlin és Bécs városokat érintette. A belöldi légi forgalom 1963-ban megszűnt.

A futópálya építésének második üteme 1950 őszén kezdődött. A pályát – először Vecsés felé 400 méterrel, majd Budapest felé 700 méterrel – meghosszabbították. Így lett akkor a pálya 2500 m hosszúságú. A jelentéktelen forgalom az építés alatt sem állt le. (Óránként 2-3 leszállás volt.) 1951-ben elkészült az 500 m hosszú, 18 m széles északi, majd 1952-ben a 2000 m hosszú déli gurulóút. Ezzel Ferihegyen a pályák kiépítése befejeződött. A következő öt évben csak karbantartási munkákat végeztek.

1954-ben fontos szervezeti változás történt. A november 6-án megkötött magyar-szovjet légügyi egyezmény keretében a szovjet fél átadta hazánkban a birtokában levő 1350 db részvényt, és így a MASZOVLET minden vagyona a magyar állam tulajdonába került. A közlekedés- és postaügyi miniszter 1954. november 25-i rendeletével létrehozta a Magyar Légiközlekedési Vállalatot (MALÉV) mint a MASZOVLET jogutódját. (Sokak sajnálatára, gazdasági okok miatt, a MALÉV 2012. február 3-án, 58 évi működés után jogutód nélkül megszűnt.)

4.) A repülőtér első bővítése (1957–1960)

Az 50-es évek második felében a légi közlekedés világszerte rohamos fejlődésnek indult. Az AEROFLOT szovjet légitársaság a Budapest–Moszkva útvonalon 1957-től TU-104-es sugárhajtású gépeket üzemeltetett. A nagy sebességű gép számára a leszállópálya rövidnek bizonyult. Így fordulhatott elő két alkalommal is, hogy a gép csak a végbiztonsági sávban (pályán túli rész) tudott megállni. Szerencsére nem történt baleset. Az esetek azonnali intézkedést kívántak. A kormány rendkívüli hitelt biztosított a pálya 510 méterrel való meghosszabbítására, valamint az ehhez kapcsolódó északi (D-jelű) gurulóút megépítésére. A Közúti Beruházó Vállalat az UVATERV-et bízta meg a kiviteli tervek elkészítésével. A tervezéshez szükséges 1:1000 méretarányú alaptérkép Pászthy Miklós főmérnök irányításával készült. (Pászthy Miklós nekrológja megtalálható a Geodézia és Kartográfia 1980. évi 6. számában.)

Az építési terveket a Ládonyi-Moldován–Molnár mérnökcsoport készítette. A Betonútépítő Vállalat 1958 tavaszán kezdte meg a pályaépítési munkát. A 3010 méterre meghosszabbított pályát a KPM és a Repülőterek Igazgatósága november 14-én adta át a forgalomnak. Ezzel azonban csak a legégetőbb probléma oldódott meg Ferihegyen.

Ahhoz, hogy a Ferihegyi repülőtér technikailag felzárkózzon a fejlett országok repülőtereire, a földi irányítástechnikai rendszert a polgári repülés nemzetközi előírásainak megfelelően⁹ fejleszteni kellett. Az egyes államok polgári légügyi hatóságai az ország légtérében folyosókat jelölnek ki. Ettől saját felelősségére bárki eltérhet, de ott már hiányoznak a földi rádió navigációs berendezések. A szabályszerű és a biztonságos légi közlekedéshez szükséges tudnivalókat az Aeronautical Information Publication (AIP) nevű kiadványban teszik közzé. A vizuális és rádiótechnikai felszereltségük alapján az egyes országokban az ICAO kategorizálja a repülőtereket. Az ICAO I. kategóriába azok a leszállópályák tartoznak, amelyek legalább egy irányból bevezető fényssorral (ILS) és PAR leszállítólokátorral rendelkeznek.

Az 1958 és 1960 között Ferihegyen végrehajtott fejlesztés célja az ICAO I. kategória elérése volt. Ennek érdekében a KPM vásárolt – csak az egyik (a vecsési) leszállóirányhoz – egy szovjet gyártmányú PRL-5 típusú leszállítóradart, egy a Pye angol cég által gyártott ILS-berendezést és egy csehszlovák (TESLA) gyártmányú CAL-VERT típusú bevezetőfényssort. A berendezéseket azért szerelték fel a vecsési irányból, mert ez az uralkodó szélirány. (A szél 70–80%-ban innen várható). A fényssor telepítésekor a terep egyenletlenségét úgy

kellett kiküszöbölni, hogy a fényssor a pilóta szemében egységes „fénymezőt” alkosson. Ennek érdekében a geodéták a kitűzött lámpahelyek magasságát szintezéssel állapították meg. A mérési eredmények grafikus ábrázolásával meghatározták a lámpák nyakmagasságát, amit a villanyszerelők beállítottak. A fényssort 1960 végén adták át a forgalomnak. A geodéziai munkákat Pászthy Miklós főmérnök irányította.

A PAR nem volt igazi vakleszállító berendezés. A központi épületben lévő radarszobában figyelték a ködben leszálló gép merülését, és a pilótát rádió útján irányították a végső megközelítésig. Innen a leszállítás már látás szerint történt. Amennyiben az időjárás ezt nem tette lehetővé, akkor a pilótának a tartalék repülőteret (Debrecen) kellett igénybe venni.

Az ILS alapelvét még a 30-as évek elején, Németországban a LORENZ Agency mérnökei dolgozták ki. A lényegét tekintve a működési elve a mai napig nem változott. Két, egymástól független rádióállomás (az egyik függőleges, a másik vízszintes síkban) hullámokat bocsát ki. Ezt a repülőgép fedélzetén lévő ún. „kétmutató mûszer” kijelzi. A pilóta a földre szállás előtti végső megközelítést a mûszer segítségével hajtja végre.

A vízszintes síkban sugárzó ún. irányadó antennája a leszállás tengelyében, a küszöbtől 300 m távolságra, a fényssorban helyezkedik el. A függőleges síkban sugárzó ún. sikló pályaadó oldalirányban, a földet érési ponttal egyvonalban, 100-150 m távolságra van telepítve. A pilóta akkor vezeti a gépet helyesen, ha a mûszer mutatói egymásra merőlegesen állnak.

Az ILS-rendszert még két ún. helyjeladó (marker) egészíti ki. Az egyik a középső marker, a leszállópálya tengelyében, a küszöbtől kifelé 1050 m távolságban van, a másik szintén a küszöbtől kifelé, de 7200 m távolságban, szintén a repülési tengelyben helyezkedik el. Mindkét adó felfelé sugároz Morse-jeleket, melyeket a pilóta fejhallgatón keresztül észlel.

Az ICAO a tagállamainak előírja, hogy minden földi rádió navigációs berendezést rendszeresen ellenőrizni és hitelesíteni kell. Ennek célja megbizonyosodni arról, hogy az adók

⁹ Az International Civil Aviation Organization (ICAO) mint az ENSZ szakosított szervezete 1944. december 7-én 55 állam részvételével alakult meg Chicagóban. Székhelyét 1947-ben Montrealba helyezte át. Ma már 193 ország tagja a szervezetnek. Az ICAO a repülési szabályokat „ajánlott eljárások” formájában teszi közzé. A kiadványok függelékei (Annexek) közül bennünket, geodétákat a 4-es (repülőtéri térképek), a 10-es (navigációs berendezések telepítése) és a 14-es számú (repülőterek kialakítása) Annexek előírásai érintenek.

alkalmasak a repülőgép biztonságos leszállására. A hitelesítést többféle módszerrel lehet végrehajtani. A geodéziai módszer lényege, hogy egy berepülőgép és két földi ponton felállított teodolit segítségével a megközelítési fázisban adott és szinkronizált időpillanatban, sorozatosan meghatározzák a repülőgép térbeli helyzetét. Ezzel egy időben a fedélzeten is rögzítik a keresztmutató műszer állását. A kapott eredményt mm-papíron ábrázolják. A grafikon megmutatja, hogy az előírttól mennyire tér el az ILS irányítottasága. A 60-as években a hitelesítéshez egy Hilger-Watts-teodoliot használtak, amelyet a 70-es években egy MOM Ko-B1-kódteodolitra cseréltek. A 80-as években Wild TC-1 digitális műszer alkalmaztak, napjainkban pedig GPS-vevőt használnak.

1960-ban a Ferihegyi repülőtér modernizálásának első üteme lezárult; az ICAO szerinti I. kategória előírásainak eleget tettek. Bár Magyarország csak 1969-ben csatlakozott a chicagói egyezményhez, azért a KPM kiadta, és minden érdekelt országnak megküldte a Repülőterek Tájékoztató Közleményét (AIP). Ebből hiányzott a repülőtértérkép (Aerodrom Chart) és az akadálytérkép (Aerodrom Obstruction Chart). Ezeket a hiányzó lapokat 1967-68-ban a BGTV és a KV közös munkával pótolta, melyben dr. Moys Péter, dr. Márton Mátyás, Csernicsek Katalin és Székely Domokos vett részt.

5.) A repülőtér közműfelmérése (1969-1970)

Kiseb geodéziai munkák az 1960 utáni években is folytak a repülőtéren. Ilyen volt pl. a repülőtér és környékének 1:10 000 ma-ú állami topográfiai felmérése, melyet 1966-ban az MNTI végzett. 1967-ben zajlott a repülőtér és környékének 1:1000 ma-ú fotogeodéziai felmérése is, melyet a BGTV részéről jelen írás szerzője hajtott végre. Geodéziai szempontból említést érdemel a beszorult hangárkapuk deformációvizsgálata is. A deformáció mértékét földi fotogrammetriai módszerrel egy Zeiss-Photoe 19/1318 típusú műszerrel az UVATERV munkatársai Steiner Károly és Sáfrány Géza határozták meg 1968-ban. A kapott normál sztereogrammok kiértékelésére a BME Fotogrammetriai Tanszékét kérték fel. A számítógépes kiegyenlítést dr. Láng Gertrúd és dr. Forgács Istvánné végezte. A kiegyenlített pontok középhibája ± 5 mm volt. A hangárajtók kijavítását az Acélipari Vállalat sikeresen elvégezte, így azokat újra lehetett működtetni.

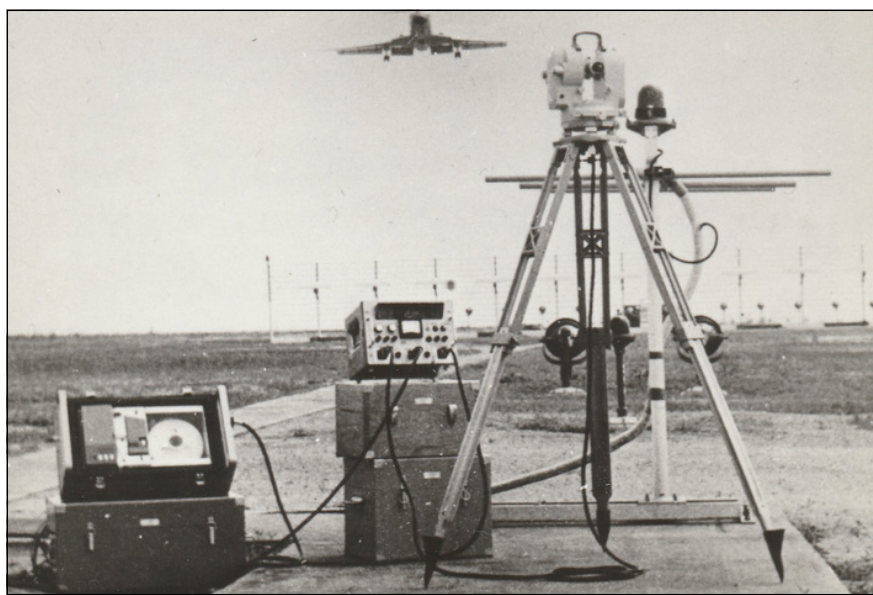
1969 tavaszán kezdődött meg a repülőtér közműhálózatának felkutatása, felmérése és térképi ábrázolása. Erre a munkára az UTIBER az UVATERV-et kérte fel. A munkát a Patzolay Balázs által vezetett közműcsoport végezte. A térképezés alapját a BGTV által időközben elkészített 1:1000 ma-ú városmérési térképek másolatai képezték. Nehézséget jelentett, hogy az 1940 és 1960 között lefektetett közművek

helyzetéről még csak vázlat sem készült. Mészáros László – a reptér elektromos csoportjának vezetője – sok térképezendő elemet, helyet emlékezetből meg tudott mutatni a kutatóknak. Csanda Ferenc, a TELMES cég vezető kutató műszerének egyik alkotója, könyvében a következőket írta: „a nyomvonal megállapításánál a kábelmélységtől függően $\pm 10-90$ cm eltérés is lehetséges”. Ez a körülmény a felkutatás megbízhatóságát károsan befolyásolja (1972). Az építkezések során törekedni kell tehát a lefektetett közművek nyitott árokban való bemérésére. Teljes megoldást a kábeltömbcsatorna jelenthet.

6.) A repülőtér második bővítése (1974-1976)

A Ferihegyi repülőtér első bővítése 1960-61 fordulóján lezárult. A második bővítés (nem azonos Ferihegy 2. építésével!) 1974-ben indult azzal a céllal, hogy a repülőtér ICAO II. kategóriás szintre lehessen emelni. A két bővítés közötti időszakban is folytak fejlesztési munkák, mint pl. az oktatói központ építése, az előtér bővítése, a gurulóút szélesítése, új üzemanyagtelep létesítése, tűzoltóbázis létrehozása stb. Kifejezetten geodéziai vonatkozású bővítés a terület sokszögelése volt (több mint 200 pont meghatározása és állandósítása), amely Antal Lajos munkáját dicséri.

1973. január 1-vel – ferihegyi elhelyezéssel – létrehozták a Légiforgalmi és Repülőtéri Igazgatóságot (LRI). Az első igazgató, Sárospataki Zoltán váratlan halála után Erdey Tamást nevezték ki, aki 20 évig állt az LRI élén, hozzá tartozott az összes repülőtér irányítása, fenntartása és fejlesztése.¹⁰ 1974-ben először egy új ILS telepítéséről döntöttek, mert a korábbi már korszerűtlenné vált.



3. ábra. Munkában a MOM Ko-B1-regisztrálóteodolit

¹⁰ Magyarországon a 70-es években az LRI közel 260, repülőgép leszállására alkalmas helyet tartott nyilván. Ezek 95%-ban füves térral rendelkeztek és kisgépek fogadására voltak alkalmasak, így a sportrepülőkön kívül (MHSZ) a mezőgazdaság, a mentők, a rendvédelmi szervek stb. használták. Betonpályával rendelkező polgári célú repülőtér Ferihegyen kívül csak Debrecenben volt. A honvédség, ill. a szovjet légierő által használt repülőtér: Tököl, Taszár, Pápa, Szolnok, Kecskemét, Klementina-major (Mezőkövesd), Kunmadaras, Kiskunlacháza és Sárvár repülőtér már korábban rendelkeztek betonpályával.

Az ILS-t a nyugatnémet Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) szerelte fel. Ugyanekkor az elavult PRL-5 típusú szovjet leszállítókatort TESLA gyártmányúra cserélték. A mindkét irányból működő ALPA-ATA rendszerű fénysort a finn Idman cég telepítette. Ugyancsak ők telepítették a VASIS típusú fényindikátort és a futó tengelyfényeket.

A munkálatokkal 1976–77 fordulójára végeztek. A II. kategóriás szint eléréséhez még a betonpályába súlyosított tengelyfények telepítése is hozzá tartozott volna. Ehhez azonban hónapokra le kellett volna állítani a légi forgalmat, mert abban az időben még csak egy leszállópálya létezett. Így erre csak a második pálya megépülte után kerülhetett sor. *(Folytatás következik.)*

Irodalom

- Csanádi Norbert – Nagyváradai Sándor – Winkler László 1974. A magyar repülés története. Műszaki Kiadó, Budapest
- Csanda Ferenc 1963. Föld alatti vezetékek felmérése. *Geodézia és Kartográfia*, 15. évf. 5. sz.
- Detrekői Ákos – Bánhegyi István 1977. A Ferihegyi Repülőtér alaphálózatának kiegyenlítése. Kézirat. BME. Budapest
- Érdy-Krausz György 1960. A légiközlekedés térképei. *Geodézia és Kartográfia*, 12. évf. 1. sz.
- Karsay Ferenc 1965. Repülőterek létesítésének geodéziai munkái. *ÉKME Tudományos Közlemények* XI. köt. 5. sz. pp. 111–130.
- Magyar Nemzet 1950. május 9. A Ferihegyi repülőtér ünnepélyes megnyitása. Tudósítás.
- Ódor Károly 1961. A hátrametszés egy figyelemreméltó megoldása. *Geodézia és Kartográfia*, 13. évf. 1. sz.
- Ódor Károly 1976. *Ipari geodézia*. Tankönyvkiadó, Budapest
- Remetey-Fülöpp Gábor 1967. Repülésbiztosító berendezések hitelesítése fotogrammetriával. *Geodézia és Kartográfia*, 19. évf. 4. sz.
- Steiner Károly 1967. Ferihegyi repülőtér hangárkapuinak torzulás vizsgálata. Kézirat. UVATERV. Budapest
- Székely Domokos 1978. A Ferihegyi repülőtér fejlődése és fejlesztése. Kézirat. BME
- Székely Domokos 1982. A Ferihegyi repülőtér fejlesztésének geodéziai munkái. *Geodézia és Kartográfia*, 34. évf. 5. sz.
- Székely Domokos 1985. Wild TC-1 digitális optikai tahiméter alkalmazása a repülőtérén. *Geodézia és Kartográfia*, 37. évf. 2. sz.
- Székely Domokos 1985. Műszeres repülőgépszállító rendszer hitelesítése geodéziával. *Geodézia és Kartográfia*, 37. évf. 3. sz.
- Székely Domokos 1986. Mérnökgeodéziai ankét a Ferihegyi repülőtérén. *Geodézia és Kartográfia*, 38. évf. 1. sz.

Dr. Székely Domokos

Hungarikumok, értéktárak, szakmai emlékek

A közelmúltban három szakmai jellegű érték értéktárba kerüléséhez írtam ajánlást, ezért a magam számára is, meg lapunk olvasói számára is összefoglalnám a témával kapcsolatos ismereteket, elsősorban a nagyon informatív www.hungarikum.hu honlap alapján.

Az érték bármi lehet: a természeti vagy az épített környezet egy objektuma, anyagi vagy szellemi termék, életmű... feltéve, hogy azt egy közösség fontosnak, elismerésre méltónak, megőrzendőnek tartja. Természetesen itt, Magyarországon ez az érték a magyarság és az itt élő nemzetiségek történelméhez, tevékenységéhez, tudásához, hagyományaihoz kapcsolódik. Az érték azzal válik nemzeti értékkelé, hogy bekerül egy értéktárba. Az értéktárak a piramiselv alapján, egy alulról építkező örökös folyamat alapján épülnek fel, amit a nemzeti értékpiramis ábrája szimbolizál.

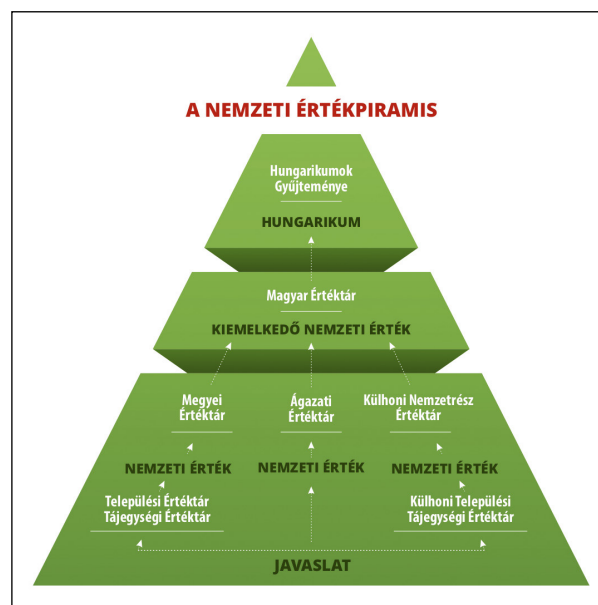
A helyi önkormányzatok hozzák létre a helyi, települési értéktárakat (a befogadó bizottságokat), ahova bárki javasolhat egy helyi értéket. Több szomszédos település tájegységi értéktárat hozhat létre. A Magyarországon kívüli települések külföldi települési és tájegységi értéktárat alapíthatnak. Az olyan értékek, amelyek nem egy településhez, hanem egy szakmához köthetők, azok valamely ágazati értéktárba kerülnek, amelyeket az ágazati miniszter hoz létre.

Ha egy helyi érték az egész megyében fontosnak, elismertnek számít, akkor bekerülhet a megyei értéktárba. (A megyei értéktárba kerüléshez közvetlen javaslattal is lehet élni.) Amennyiben a megyei értéktárba bejegyzett érték az egész nemzet számára jelentőséggel bír, bekerülhet a Magyar Értéktárba, az ún. kiemelkedő nemzeti értékek közé. Ha pedig az itt szereplő érték a magyar nemzet közösségét

az egész világ számára is azonosítja, akkor a piramis csúcsán álló Hungarikumok Gyűjteményébe kerülhet, vagyis hungarikummá válik. A Magyar Értéktárba és a Hungarikumok Gyűjteményébe történő felvételtől a Hungarikum Bizottság dönt. Az egész folyamat jogilag is szabályozott a 2012. évi XXX. törvény és végrehajtási rendeletei által. A Hungarikum Bizottságot az Agrárminisztérium működteti, ennek tagja a székesfehérvári GEO egykori tanítványa, V. Németh Zsolt országgyűlési képviselő, aki egyben a kiemelkedő nemzeti értékek felügyeletéért felelős miniszteri biztos is.

Megjegyzem, hogy a kultúráért felelős miniszter felügyelete alatt működik az UNESCO Magyar Nemzeti Bizottság Szellemi Kulturális Örökség Szakbizottsága, és vezeti annak Nemzeti Jegyzékét (www.szellemikulturalisorokseg.hu). 2014 óta ebben a jegyzékben szerepel a selmeci diákhagyomány is.

Visszatérek a bevezető mondatomhoz, s felsorolnám az ott említett három szakmai értéket. Az első a győri geodéziai emlékpark, amely 2021 őszén a Győri Értéktárba került be, előterjesztője Bolla Gyula kollégánk, a megyei földhivatal egykori vezetője volt. A helyi értéktárat csak 2021-ben hozták létre (hivatkozva a város 750 évvel ezelőtti alapítására is), ebben jelenleg mindössze 8 érték szerepel (www.gyor.hu). A geodéziai emlékpark voltaképpen



1. ábra. Nemzeti értékpiramis



2. ábra. Valótálás Fehérváron



3. ábra. A nadapi szintezési ősjegy

az 1810. évi ún. győri alapvonal nagy méretű köveit jelenti, amelyeket 1974-ben negyedrendű kollégáink találtak meg. Történetükről *Regőczy Emil* írt részletesen, élvezetesen (GK 1976/5), a kövek felújításáról pedig *Bolla Gyula* (GK 2002/7). Az MFTTT honlapján is olvasható a történet *Buga László* tollából (www.mfttt.hu).

A második említett szakmai érték a mindannyiunk által ismert nadapi szintezési ősjegy, amely 2021 őszén került be a Fejér Megyei Értéktárba *Godó Mónika*, volt nadapi alpolgármester előterjesztésére.

A harmadik érték a selmeci-soproni diákhagyomány, amelyet 2019-vettek fel a Fejér Megyei Értéktárba 47. sorzámon (www.fejer.hu/ertektar-lista). Előterjesztői: *Ágfalvi Mihály*, *Engler Péter*, *Szabó László* és jómagam.

Végignézve a helyi és megyei értéktárak listáját, a benne szereplő értékeket, nagyon változatos, heterogén állapotot láthatunk. A települések egy része fel sem állította még a helyi értéktárat, míg mások tízesével sorolják értékeiket. Sajnos, a honlapon szereplő nyilvántartás nem egészen naprakész, és az egyes helyi, megyei értékek azonosítása, elnevezése sem mindig egyértelmű. Szakmai témák után kutatva a következőket találtam települések szerint (az előbb említett három eseten kívül).

- Péc: Az Observatórium történeti kiállítása
- Vasvár: Dr. Bendefy László munkássága (szerepel a Vas Megyei Értéktárban is)
- Vasvár: A Dr. Bendefy László Könyvtár helytörténeti gyűjteménye
- Sopron: Selmeci diákhagyományok

- Miskolc: Selmeci Műemlékkönyvtár és a selmeci diákhagyományok (szerepel a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Értéktárban is).

Ha csak egy kicsit is böngésszük a különféle értéktárak listáit, rácsodálkozunk, milyen sok valódi kincsünk van, milyen gazdag a történelmünk, milyen érdekesek a hagyományaink. Jó lenne, ha a földmérés, térképészet, térinformatika szakterületéről is minél több figyelemre és közérdeklődésre méltó dolog kerülne be az értéktárakba, s válna így nemzeti értéké.

Busics György

Online konferencia az osztatlan közös tulajdon megszüntetéséről, 2021

Az éves rendszerességgel megrendezett konferenciát a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság szervezésében idén november 11-én tartották meg. A rendezvény fővédnöke *dr. Nagy István* agrárminiszter volt. A konferencia támogatói az Agrárminisztérium Földügyi és Térinformatikai Főosztálya, a Nemzeti Földügyi Központ, illetve a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem voltak. A tanácskozás érdekessége az volt, hogy a részarány-földkiadás során keletkezett osztatlan közös tulajdon megszüntetésére indított, több éve zajló program (OKTM) mellett a földeken fennálló osztatlan közös tulajdon felszámolásáról 2021 januárjában életbeléptetett új szabályozás szerinti programot (FOKTM) is érintette.

A konferencia népszerűségét és sikerességét is jelzi, hogy folyamatosan mintegy 150 résztvevő csatlakozott az online megtartott eseményhez, melyhez a technikai háttérrel a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Általános- és Felsőgeodézia Tanszéke – *dr. Toronyi Bence* alelnök közreműködésével – biztosította.

A konferencia *Dobai Tibor* főtitkár megnyitójával, majd *Iván Gyula* (főtitkárhelyettes aki egyben a konferencia levezető elnöke is volt) köszöntőjével kezdődött.

Az első előadást *Zalaba Piroska*, az Agrárminisztérium Földügyi és Térinformatikai Főosztály, Földmérési és Térinformatikai Osztályának vezetője tartotta: „A földeken fennálló osztatlan közös tulajdon megszüntetésének jogi szabályozása” címmel.

Előadásában áttekintette az osztatlan közös földtulajdon megszüntetése jogi szabályozásának történetét, majd ismertette az új program szabályozásának a koncepcióját. Megjegyezte, hogy az új eljárásokban jelentősen csökken az ingatlanügyi hatóságok szerepe. Részleteiben ismertette az új eljárást, az osztóprogram szerepét, a bekebelezést, valamint a magyar állam részére történő kisajátítást.

A délelőtt második előadását *Gudász Zoltán*, az Agrárminisztérium Földügyi és Térinformatikai Főosztályának földügyi gazdálkodási referense tartotta: „Aktualitások az osztatlan közös tulajdon megszüntetése projekt végrehajtásáról” címmel. Elmondta, hogy a projekt első ütemei nem hozták meg az elvárt gyorsaságot a végrehajtásban, ezért került sor az előző előadásban is ismertetett jogszabályi változtatásokra.

Megemlítette, hogy jelenleg a teljes projekt készültsége 75%-ra tehető. Hangsúlyozta, hogy a kormányhivatalok előkészítő feladataira a továbbiakban is nagy szükség van.

A következő előadást *Fábián József* a Nemzeti Földügyi Központ Birtokrendezési Osztály vezetője tartotta: „*A Nemzeti Földügyi Központ feladatai az osztatlan közös tulajdon megszüntetése során*” címmel. Előadásában ismertette a részaránykiadás során történő osztatlan közös tulajdon megszüntetésének jelenleg is folyó eljárásait és azok eredményét. Felsorolta az új jogi szabályozással kapcsolatos feladataikat (pl. osztóprogram működtetése, kisajátítások, értékbecslési ajánlatok közzététele, fakitermelési adatok közzététele stb.).

Az ebédszünet után *dr. Sóvári Tibor* a Békés Megyei Kormányhivatal, Földhivatali Főosztályának vezetője tartotta meg előadását: „*A földeken fennálló osztatlan közös tulajdon megszüntetése*” címmel. Előadásának első felében beszámolt az OKTM végrehajtásának helyzetéről Békés megyében. Különösen az elemzett példák voltak rendkívül tanulságosak, és a belőlük nyert tapasztalatok használhatóak lesznek a jövőben a hallgatóság számára. Előadásának második részében az új projekt, a FOKTM végrehajtásában szerzett eddigi tapasztalataikat osztotta meg a közönséggel.

Dr. Tóth Tamás a Heves Megyei Kormányhivatal Földhivatali Osztályának vezetője előadásában a FOKTM-projekt eddigi Heves megyei tapasztalatait osztotta meg a közönséggel. Előadásában külön kitért az erdőkel kapcsolatos problémákra, melyek speciális megoldásokat igényelnek, különösen az osztóprogram alkalmazásával kapcsolatban.

Varga Imre, a Pest Megyei Kormányhivatal Földhivatali Főosztály, nagykőrösi 9. Földhivatali Osztály földmérési szakügyintézője a Pest megyei munkálatok tapasztalatait osztotta meg a hallgatóságával. Előadásának első felében az OKTM eddigi eredményeit ismertette, illetve az abból levont következtetéseket foglalta össze. Összevetette az OKTM- és a FOKTM-projekt különböző jellemzőit, valamint részletesen ismertette a FOKTM

végrehajtása során elvégzendő földhivatali feladatokat.

A konferencia utolsó előadását *Pataki Zsolt* a Digicart Kft. ügyvezető igazgatója tartotta: „*Osztóprogram*” címmel. Előadásában – mint az alkalmazást kifejlesztő cég vezetője – a FOKTM-projekt során alkalmazott osztóprogramot ismertette részletesen. A program egyes funkcióinak működését konkrét példákon keresztül mutatta be.

A konferencia végén a fórumon több kolléga is hozzászólt, elsősorban a FOKTM-projektben megjelenő új fogalmakkal, eljárásokkal (bekebelezés, kisajátítás stb.) kapcsolatban.

A tanácskozás a levezető elnök zárásával ért véget.

Iván Gyula

Tabula Hungarie vagy Tabula Hungariae?

Az **első hiteles** információk az 1528-ban Ingolstadtban megjelent Magyarországot is ábrázoló térképről, 1880-ban a Századok című folyóiratban látta meg a napvilágot.

„Az 1876-iki műipari és történelmi kiállításon nagy föltűnést keltett egy gr. Apponyi Sándor által kiállított nagy térkép: Magyarországnak 1553-ban készült térképe, mely fénykép-lenyomatban kicsinyített alakban Klösznél meg is jelent. Ezen térkép fontosságát kellőleg méltányolta Fabritius Károly a Honter-féle 1532-iki, Erdélyt ábrázoló térkép ismertetése alkalmával, kifejtvén azon meggyőződését, hogy ez egy korábbi kiadásnak utánnomata. A most lefolyt Széchenyi-ünnep alkalmával gr. Apponyi Sándor felhozta magával az Apiani-féle térképnek első 1528-iki kiadását, mely épen úgy mint az 1553-iki, az ő tulajdonát képezi, hasonlólag egyetlen példány s melynek teljesen pontos és hű fényképmásával az egyetemi könyvtár kincseit szíveskedett gazdagítani. Ezen példány több tekintetben eltér a második kiadástól, habár egészben s a főbb vonásokban

ez utóbbit második kiadásnak lehet tekinteni; nevezetes eltérés, hogy az első Ingolstadtban Apiani műintézetében készült gót-, a második, mely Velenczében latinbetűkkel van nyomtatva. Azonban lássuk a főbb eltéréseket, melyeket csak egyszerűen fölemlítünk, anélkül, hogy a már ismeretes második kiadásra hivatkoznám.

A térkép czíme jobbról alól koszoruban van s így hangzik:

Tabula **Hungarie** ad quatuor latera per Lazarum quondam Thomae Strigoniensis Cardinalis Secretarium virum expertum Congesta a Georgio Tanstetter Collimitio reuisa auctiorque reddita, atque iam primum a Jo Cuspiniano edita Serenissimo Hungarie et Bohemiae regi Ferdinando principi et infanti Hispaniarum, Archiduci Austriae etc. sacra, auspicio maiestatis suae, ob reip. Christiane usum, opera Petri Apiani de Leysnigk Mathematici Ingolstadiani inuulgata anno Domini 1528.

„Szilágyi Sándor a Századokban az Apiani féle térképnek első, 1528-ki kiadását mutatta be, melyet Lázár, Tamás esztergomi érseknek titkára (deákja) »Tabula **Hungariae** ad quatuor latera« címmel készítette.” – írta Márki Sándor Hazánk leírói 1880-ban, című áttekintésében, amely a Földrajzi Közleményekben, 1881-ben látta meg a napvilágot. E munkában jelent meg első alkalommal »Tabula **Hungarie**» helyett a »Tabula **Hungariae**» változat. A változtatás indoka az volt, hogy



nyelvtanilag a „Hungarie” helytelen, helyesen az „Hungariae” lenne. Születtek olyan publikációk is ahol a betoldott a betű zárójelbe került, jelezve azt, hogy az nem szerepel az

eredeti kiadványon. Magam is elfogadtam elődeim által általánosan használt átírást. Ugyanakkor szeretném javasolni azt, hogy a továbbiakban kizárólag csak az 1528-ban megjelent „Hungarie”

megírást használjuk. Magam részéről az 2013 után megjelent publikációimban következetesen ezt használok.

Pliháal Katalin

Műszerismertetés

A Trimble X7 3D-szkennер

AElsőször 2020 nyarának derekán publikáltam a www.gpstakarok.hu digitális hasábjain a Trimble akkor debütáló X7 3D-szkennерéről cikket. Most mégis – több mint egy évvel később – megint újdonságként számolhatok be róla. Ennek oka nagyon egyszerű! Túlmutatva a műszergyártóknál megszokott apróbb ráncfelvarrásokon, ennél a műszernél egy egyszerű, a korábbi modellekre is elérhető firmware frissítést követően, valóban paradigmaváltó újításokkal találkozhatunk. Jöjjenek tehát részletesen a Trimble X7 „rég” és új tulajdonságai, valamint funkciói!

A műszer egy közepes méretű hordládában érkezett, egy T10 táblagéppel, valamint egy zsákban kicsire összehajtogatott speciális Gitzo-állványral. Az egész szkennер a kb.

35 cm-es magasságával, 17 × 18 cm-es alapterületével és mindössze 5,8 kg-os tömegével leginkább egy mérőállomásra emlékeztet. Mintha erre erősítené rá az is, hogy a gyártó S-szeriás mérőállomásainál már megszokott intelligens akkumulátorokat, illetve az azokhoz alkalmazott dokkolós akkumulátort kapjuk hozzá. A fülénél kiemelt sűrke-sárga műszer igazán érdekes, de kifejezetten újszerű dizájnnal bír.

A műszeroszlopok között egy korongszerű optikai rendszer található kamerákkal, illetve a sötétített üveg mögött elrejtett letapogatógéppel. A koaxiális kamerák 10 MPx felbontásúak. A nagy sebességű (é.: 500 000 pont/mp) ToF (Time Of Flight, azaz jelfutás-időmérésen alapuló) dómszkennер maximális látómezeje 360° × 282°. A szkennelés hatótávolsága 0,6 m–80 m.

„Első távcsőállásban” a fogantyú jobb kézre esik. Itt található a bekapcsológomb. Ezzel akár mérést is indíthatunk a vezérlő használata nélkül, mivel rövid megnyomásával az X7 az utoljára beállított szkennelési és fényképezési paraméterekkel végrehajtja az észlelést.

Az alhidádé közelében egy vízzáró ajtócska mögött található a 32 GB-os SD-memóriakártya, melyre a műszer az elsődleges adatrögzítést végzi. Magán az alhidádén körkörös LED sor foglal helyet. Ez különböző színekkel és villogással szolgáltat információt az szkennер, illetve szkennelés állapotáról. Az átellenes műszeroszlopon kapott helyet az akkumulátorkamra, a már említett, – töltöttségi információkat LED-sorral mutató, ill. tesztergombbal rendelkező – mérőállomás-akkumulátorral.

Lássuk a terepi vezérlőegységet! A T10 a gyártó egyik legnagyobb teljesítményű táblagépe. A katonai szabványoknak megfelelő, 10"-os színes,

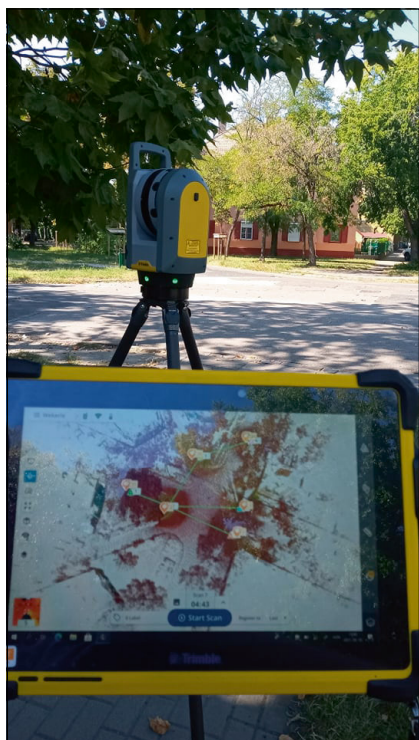
multi-touch érintőképernyős, Windows 10 Enterprise operációs rendszerrel bíró, 2,5 GHz-es Intel® Core™ i7 processzorral ellátott tablet egy valóban terepi körülményekre tervezett kézi számítógép. Többféle verzióban (pl.: 2,4 GHz-es mérőállomást távvezérlő rádió, GNSS-modul) is elérhető, sőt számos olyan hasznos tartozékkal, mint pl. a teljes, dokkolós billentyűzet, különféle tartók vagy éppen megnövelt teljesítményű pótakkumulátor, még tovább fejleszthető. A nagy felbontású kijelző többujjas gesztusokkal kezelhető, ami nagyban segíti a pontfelhők terepi bebarangolását, böngészését.

Az X7 vezérléséhez a Trimble Perspective nevű alkalmazást kell futtatnunk. Maga a szoftver jól kezelhető, szép felülettel bír. Az ilyen alkalmazásoknál megszokott, szkennelési fájlok kezelési, a mérési módszerek paraméterezési és az eredmények rögzítési feladatai mellett még két nagyon fontos funkcióval bír. Ez pedig az automatikus relatív- és az új funkciónak számító abszolútpontfelhő-illesztés.

A szkennert a pehelykönnyű, három tagban állítható Gitzo-állványra kétféle módon is rögzíthetjük: gyorsoldós fejezet megoldással, illetve a hagyományos 5/8" szívcsavarral.

Az X7 és T10 kommunikációja WIFI-kapcsolaton keresztül valósul meg. A szoftverben választhatunk 2, 4, 7, 15 perces mérési módok között. Ez felbontásra lefordítva 4 mm@10 m és 11 mm@10 m közötti lépcsőket jelent.

Beállítható ún. „standard”, vagy „high sensitivity” észlelés. Ez utóbbi a gyártó kifejezetten sötét, fekete vagy éppen nagyon fényes felületekhez javasolja. A tesztek alatt azonban azt vettem észre, hogy a standard beállítás is nagyszerűen helytállt: az autók rendszám-táblái, a KRESZ-táblák, sáncok



és üvegfelületek sem okoztak jelszóródást, zajt, sőt kiválóan leképződtek az eredményként létrejött termékben.

A szkennelés paraméterezését és indítását követően az X7 kalibrálja magát, majd automatikusan függőlegesre állítja az állótengelyét, méghozzá 0,3 mm@20 m megbízhatósággal. Ez a folyamat minden állásponton kb. 15–20 mp-t vesz igénybe, ami természetesen kikapcsolható, olyan feladatoknál, mint pl. a fejfelé történő szkennelés aknamérések.

A tesztek során 4 perces, standardmérést választottam, ami 4 mm-es elméleti felbontást jelent. Ez persze a 30-40%-os átfedéseknél még sűrűbb pontfelhőt eredményezett. Fontos megemlíteni, hogy a megújult Perspective szoftver már a terepen kiszínezi a pontfelhőket a kamerák mérőképei segítségével, így a vezérlő kijelzőjén akár valódi színes, fotorealisztikus virtuális valóságként szemlélhetjük, barangolhatjuk azokat.

Kanyarodjunk vissza a fent említett illesztésekhez! Az egyes álláspontokon végrehajtott szkenneléseket követően a műszer a mérési eredményeket automatikusan WIFI-n keresztül áttölti a T10-be, illetve a Perspective szoftverbe. Itt szintén automatikusan megkezdődik a pontfelhők egymáshoz regisztrálása. Amennyiben a relatív cloud-to-cloud, azaz „pontfelhő-pontfelhő” illesztést a szoftver nem tudja elvégezni, akkor osztott képernyőn megjeleníti azokat. Ilyenkor kézzel nagyjából ki kell jelölnünk egy-két közös pontot rajtuk. Ezt követően már nagy valószínűséggel lefut az automatikus újraillesztés. A ráncfelvarrásnak köszönhetően, a relatív pontfelhő regisztráció(ka)t követően módunk van az abszolút illesztésre is!

A georeferáláshoz szükséges illesztőpontok koordinátáit bevihetjük kézzel, vagy importálhatjuk azokat listából. Ezután a pontfelhőben kijelölt és a valóságban felmért, létező pontokat kell megfeleltetni egymásnak. Ez történhet a Perspective alkalmazásban egyszerű rámutatással, de módunk van a szkenneléstől rámenteni illesztőpontjainkra. Ilyenkor az irányzást a tablet képernyőjén virtuális botkormánnyal hajtjuk végre, amit a szkenneléstől lézeres jelölője (laser pointer) is támogat.

Az illesztésekről és transzformáció megbízhatóságáról a mérőrendszer

a maradék ellentmondások kijelzésével tájékoztat. Ezek természetesen újabb pontfelhők, illetve újabb álláspontok bevonásával változnak. A mérési folyamatok végén módunk van egy teljes záró számításra is, mely során a munkaterület átfogóan kerül kiegyenlítésre. A mérőrendszer erről részletes és nagyon igényes jegyzőkönyvet készít PDF-formátumban. Az automatikus letöltéssel a műszerben lévő SD-kártyáról nem tűnnek el a nyers adatok. Így ha bármi történik, a végleges törlésig az adatredundancia miatt minden visszaállítható.

Aki használt már iparszerűen 3D-szkennert tudja, milyen fontos, hogy bármikor meg tudjuk állítani, majd újra tudjuk indítani az észlelést. Ilyen az az eset, mikor pl. kíváncsiságok csodálják körbe az eszközünk, vagy amíg meg kell várunk egy-egy a munkaterületen áthúzó objektum elhaladását (pl. mozgó járművek, járókelők). Szerencsére az X7 is rendelkezik ilyen „PAUSE” funkcióval.

Mind a tavalyi, mind az ideai műszereszt során 7-7 álláspontból hajtottam végre szkennelést. Georeferálás nélkül, az első terepi munkamenet kb. 35-38 percet vett igénybe.

A második mérés, mivel az abszolút illesztés több előkészületet és észlelést igényelt, ennél hosszabbra sikeredett. A teljes terepi jelenlétem csaknem másfél órára nyúlt,

de ezt jórészt be lehet tudni az én rutintalanságomnak a szoftverkezelés terén.

A 6 db, aszfaltra lejelölt illesztőpont meghatározását egy, az előző cikkemben bemutatott FORGEO PULI RTK GNSS-vevővel végeztem, a GeodéNET 4-konstellációs NTRIP-korrekcióival.

A teljes munkaterület záró relatív illesztésének 3D középhibája 2 mm, az abszolúté 27 mm volt. Ez utóbbit nagyon jónak találom, hiszen az illesztőpontok csak 3 epochás RTK-módszerrel kerültek meghatározásra. Éles munka esetén az illesztőpontokat mindenképpen legalább „RTK statikus” módszerrel, illetve mérőállomással tanácsos bemérni, valamint a jeleket különböző magasságokban kihelyezni. Persze, a megbízhatósági igényt mindig a vállalt feladat jellege dönti el.

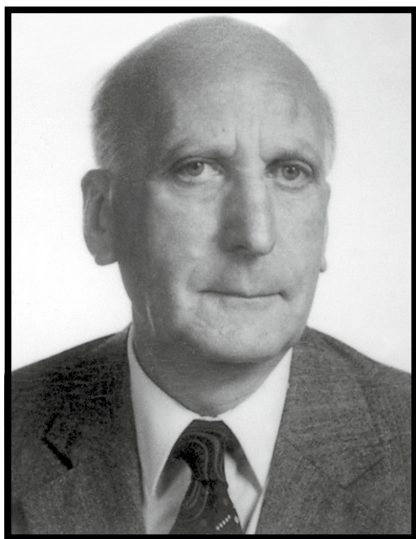
Az elkészült, regisztrált, valódi színes pontfelhőt a gyártói, illetve számos egyéb ismert formátumba (pl. LAS, E57) exportálhatjuk. Így a feldolgozást elvégezhetjük a Trimble Business Center, vagy Trimble Real Works programokban, de lehetőség nyílik bármilyen, a piacon elérhető – akár díjmentes – irodai szoftver alkalmazására is.

A Trimble X7 3D-szkennelő műszaki jellemzőit az alábbi táblázatban foglaltam össze.

Stenczel Sándor földmérő-és földrendezőmérnök

Trimble X7 3D-szkennelő jellemzői	
Lézer	1 osztály, szemre nem káros, 1550 nm, nem látható
Szkennelési látómező	360° × 282°
Szkennelési sebesség	500 000 pt/mp
Szkennelési hatótávolság	0,6 m – 80 m
Zajérték	<2,5 mm @ 30 m
3D pont megbízhatóság	2,4 mm @ 10 m, 3,5 mm @ 20 m, 6,0 mm @ 40 m
Kamerák	3 db koaxiális, 10 Mpx felbontás
Automatikus szintbeállítás	van, kompenzációs tartomány ±10°
Automatikus kalibráció	van, integrált kalibrációs rendszer
Szkennelési módok	Standard/High Sensitivity
Energiaellátás	Cserélhető intelligens Li-Ion akkumulátor, 6 500 mAh
Munkaidő egy akkumulátorral	Kb. 4 óra (mérési paraméterek függvényében)
Vezérlés	Windows® 10 tablet vagy laptop, WLAN kábel nélküli, vagy USB-kábeles kapcsolaton keresztül
Vezérlő szoftver	Trimble Perspective
Szoftveres funkciók	Pontfelhőmegjelenítés, színezés, automatikus relatív regisztráció, georeferálás stb.
Por- és vízállóság	IP55
Méret	178 mm × 353 mm × 170 mm
Tömeg	5,8 kg
További hivatalos információ	AllTerra Hungary Kft. www.allterra-hungary.com

Domokos György



1931–2021

A kilencvenedik születésnapja után fél évvel, 2021. október 8-án Budapesten elhunyt Domokos György, a Kartográfiai Vállalat (KV) volt igazgatója, az MFTTT egykori elnöke, a Társaság örökös tagja.

Domokos György 1931-ben született Budapesten. A háborúban elvesztette édesapját, özvegy édesanyja egyedül nevelte fel. Érettségi után, 1949-ben jelentkezett a Műegyetem általános mérnöki karára, de nem vették fel. Egy textilgyárban kezdett el dolgozni, majd 1949 szeptemberében egy újsághirdetésből megtudta, hogy földmérőképzés indul Sopronban. Az akkor alapított új szakon csak október 24-én kezdődött el az oktatás. Jelentkezett, és felvették. Tanulmányi eredményei és a nyári terepgyakorlatokon mutatott szorgalma alapján a végzéskor Hazay István professzor az egyetemen tartotta tanársegédnek, azonban családi okok miatt egy évvel később otthagya az egyetemet, és 1954. július 1-jétől az akkori Városmérési Iroda VI. Felmérési Osztályára, majd innen a Budapesti

Geodéziai és Térképészeti Vállalat (BGTV) állományába került.

A BGTV keretében 1957-től az egyik felmérési osztályt, 1958-tól pedig a Topográfiai Osztályt irányította, egészen 1960 végéig. 1959. január 1-jétől az addig a BGTV-hez tartozó fotogrammetria, topográfia, topokartográfia szakterület átkerült a KV-hoz, ahol – közreműködésével és irányításával – már az 1:10 000 méretarányban folytatták az ország polgári célú topográfiai felmérését. 1961. január 1-jétől a Termelési Osztály vezetésével bízták meg. Erre való tekintettel a Közgazdasági Egyetem Ipari mérnök-közgazdász szakán másoddiplomát szerzett (1963).

1963. július 1-jétől kinevezték a KV főmérnökévé, ezt a beosztást egészen 1980. december 31-ig töltötte be. 1981-től lett a KV igazgatója egészen 1991. március 15-ig, amikor 60 évesen nyugdíjba vonult. Működésének időszakában minden térképen, iskolai atlaszon szerepelt a neve, mint felelős műszaki vezető. Ez nem csak a szokásjog alapján volt indolot, hiszen minden munkába belefolyt valamilyen szinten. Akik ismerik a KV tevékenységét, azok az 1963–1990 közötti időszakot – amikor Domokos György volt a vállalat főmérnöke, majd igazgatója – a cég aranykorának tartják. A látványos termelési, műszaki mutatók mellett, baráti kapcsolatrendszeren alapuló munkahelyi légkör jellemezte a vállalat egész tevékenységét, amelynek a kialakításában és megőrzésében elvülhetetlen érdemeket szerzett. A vállalat tervezett átalakításával kapcsolatos elképzelések, a privatizációs elgondolások nem egyeztek a vállalatirányításban követett elveivel és gyakorlatával, így a korhatárt elérve, 1991-ben maga kérte a nyugdíjazását.

Nyugdíjas éveiben (1995-ig) a KV két osztályából alakult Kommunálinfó Kft. felügyelő bizottságának az elnöke, emellett a Carto Hansa Kft. felügyelő bizottságának is a tagja volt. 1992-ben – felesége korai halála után – állást vállalt az Országos Kárrendezési és Kárpótlási Hivatalban.

1995-től az idejét megosztotta Magyarország és Ausztrália között. Ennek következtében magyar-ausztrál kettős állampolgársággal rendelkezett.

Társadalmi munkát elsősorban a MTESZ GKE-ben végzett. Itt először a Topográfiai Szakosztályban, majd a GKE Intézőbizottságában dolgozott. 1990–94 között eredményesen látta el a GKE elnöki teendőit. Emellett hosszú időn át képviselte a geodézia és térképészet érdekeit a MTESZ Gazdasági Bizottságában is.

Évekig tagja volt a Geodézia és Kartográfia folyóirat szerkesztőbizottságának, számtalan publikációban osztotta meg tapasztalatait, tudósításaival gazdagította a lap tartalmát.

Szakmai munkásságát kitüntetésekkel, díjakkal ismerték el. Három alkalommal lett a Térképészet Kiváló Dolgozója, megkapta a Munka Érdemrend ezüst, majd arany fokozatát, a Magyar Népköztársaság Csillagrendjét. Egyesületi munkáját a Lázár deák emlékéremmel (1988), MTESZ-díjjal és az MFTTT örökös tagja (1998) kitüntető címmel jutalmazták. Életpályája elismerésül megkapta az Arany Életfa emlékplakett is.

Temetésére – végakarátának megfelelően – szűk családi körben került sor.

Emlékét tisztelettel megőrizzük, nyugodjék békében!

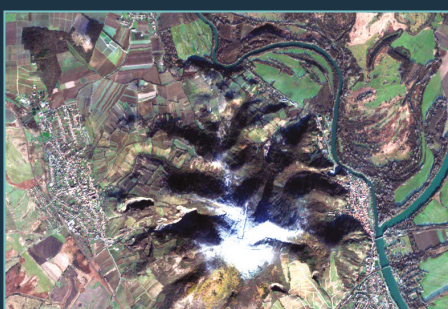
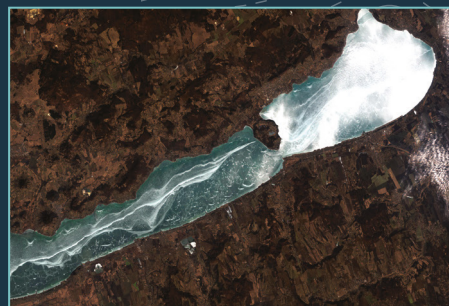
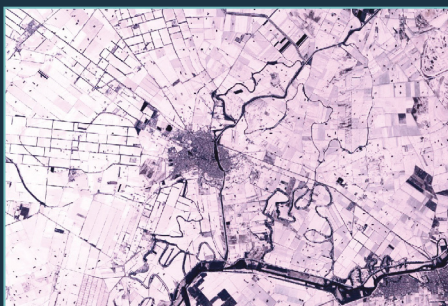
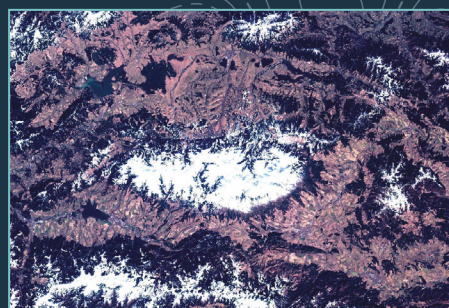
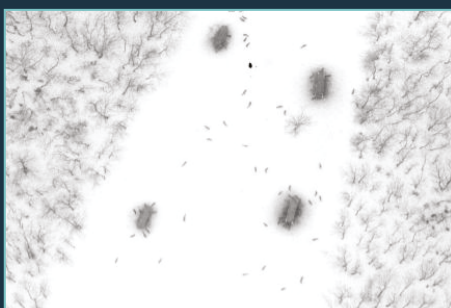
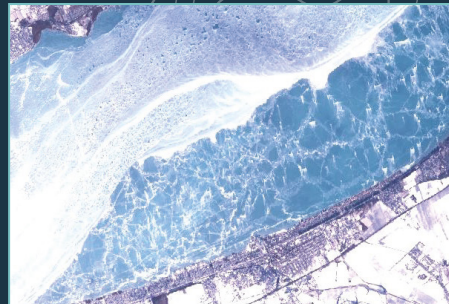
Tájékoztatjuk kedves olvasóinkat, hogy a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság programjairól, híreiről rendszeresen tájékozódhatnak honlapunkon is.

www.mfttt.hu

MFTTT vezetősége



Lechner Tudásközpont, minden ami téradat



KAPCSOLAT

Részletekért, termékekért keressen bennünket!

EMAIL / ftf@lechnerkozpont.hu

TELEFON / +36 (1) 222-5101

CÍM / 1149 Budapest, Bosnyák tér 5.