



■ 1. kép. A Fellegvári út (Str. Drăgălina) 112. szám előtt található a XXII. számú háromszögelési öntött vasasztal, a teteje az Adria szintje felett 343,643 méterrel helyezkedik el a tábla szerint (Vida Gábor felvétele)

Kolozsvár belterületének kataszteri térképei

Bodányi Sándor telekkönyvi térképező főbiztos 1869. évi részletes várostérképe ugyan jelöli a telkeket és a házszámokat, de a térkép geometriája pontatlan, méretarány és tájolás nélküli. A várostérképek során végigtekintve szembeötlő, hogy Bodányitól kezdve egészen az 1894. évi Mach-féle munkáig a tájolások és torzulások egységesen hibásak, így a térképek forrása Bodányi munkája volt.³

Breiner felmérésével helyreözökkent a tér. A Breiner-féle felmérés alapján készült térkép,

Kolozsvár belterületének kataszteri térképe sztereografikus vetületben, méterrendszerben készült, 1:1000-es méretarányban. Egy szelvény térképkerete 50×70 cm, azaz 500×700 métert fed a terepen. A térkép két változatát tanulmányozhattam, de elképzelhető, hogy több is készült az idők során.

A térkép első változata a Breiner-féle felmérés idejéből, vagyis 1896 környékéről maradt ránk. A Breiner által leírt eredeti üvegekből és a három kéziratos, kézi színezésű másolatából csak egy töredék, négy belvárosi (22., 23., 28. és 29.) szelvény található meg az Országos Széchényi Könyvtár (OSZK) Térképtárának kéziratos részlegén.⁴ Bár az OSZK katalógusai egy helyen 1910–1914 közöttinek, máshol 1917. évinek jelölik, azonban állíthatom, hogy tartalma alapján korábbi kell legyen, 1896 körüli állapotokat ábrázol.⁵

Jelkulcsa egyszerű: domborzatot és növényzetet nem jelöl, vízrajzot igen. A határok és a beépítettség rajza a legteljesebb: épületek alaprajza, városkerületek, közutak és telkek határa jelenik meg a térképen. A névrajza egysíkú: a nevek közterületnevek, középületek nevei, víznevek. A neveken túl számok jelennek meg meg: kerületek száma (piros római számmal), piros házszámok és fekete helyrajzi számok, mérési pontok számai (2. kép)

Mach 1894. évi térképétől jelentősen eltér a Gibbon-féle könyvkereskedés 1900. évi várostérképe, mivel már hasznosította a Breiner-féle pontos kataszteri felmérés eredményeit: a Kolozsvár-várostérképek tájolása ettől kezdve helyes. Sőt, az 1902. évi Posner-féle várostérkép keresőhálója már megegyezik a belterü-

³ BODÁNYI SÁNDOR: *Szabad királyi Kolozsvár város térrajza az új házszámozás szerint*. Kolozsvár, 1869; MACH J.: *Kolozsvár sz. kir. város tervrajza*. Kolozsvár, 1894; BARTOS-ELEKES ZSOMBOR: *Kolozsvár térképtörténete*. Kézirat, internetes elérhetőséggel, 2012 (<http://hagyatek.cholnok.ro/temp/kolozsvar-terkeptortenete.pdf>, = BARTOS-ELEKES, 2012). 19–22.

⁴ *Kolozsvár szab. kir. város*. [1:1000]. 1896. OSZK TK 404 (= *Birtoktérkép*, 1896).

⁵ Az OSZK katalógusa 1910–1914-es évszámmal jelöli „a térkép datálása az ábrázolt épületek adatai alapján” megjegyzéssel (<http://nektar.oszk.hu/hu/manifestation/2513343>). A térkép elérhető digitálisan is a Közgyűjteményi Portál Térképes oldalán, itt a keletkezés évét 1917-re becsülték (<http://maps.hungaricana.hu/hu/view/403>). Mivel a térképszelvények már jelölik az egyetem központi épületének 1895 őszén elkészült keleti szárnyát, az 1895. november elején felavatott református papnövel-dét, viszont még a régi épületek állnak az 1896–97 során felépült új vármegyeháza helyén, és szintén a régi jezsuita kollégium alaprajza figyelhető meg az egyetem központi épületének 1897-ben átadott nyugati szárnya helyén, így ez alapján 1896. évi vagy egy évnyi eltérésű állapotokat jelölnek a térképszelvények. Az építkezések időpontjainak forrása: GAAL GYÖRGY: *Kolozsvár kétezer esztendeje dátumokban. Kolozsvár 1000 éve*. Kolozsvár, 2001; GAAL GYÖRGY: *Kolozsvár. Történelmi városkalauz*. Barót, 2011 (= GAAL, 2011).



■ 2. kép. Részlet Breiner Géza kataszteri térképéből: minta minden jelkulcsi elemre (Birtoktérkép, 1896)

let kataszteri térképének szelvényhatáraival és számozásával, a méretaránya pedig azonos Breiner utcahálózati térképével.⁶

A kataszteri térkép átnézeti, Breiner által utcahálózatinak nevezett, azonban várostérkép jellegű változatát Csányi Gusztáv birtokrendező mérnök (a kolozsvári törvényszék állandó földmérő szakértője) szerkesztette és adta ki 1917-ben 1:5000 méretarányban.⁷ A térkép jelkulcsa inkább a kataszteri térképre hasonlít, mint egy várostérképre: egyszínű, kiemelten jelöli az épületek alaprajzát, illetve helyrajzi számukat, megnevezi a középületeket. Ezen a térképen láthatjuk a 37 kataszteri szelvény határvonalait is. Mivel ezen a térképen a négy belvárosi szelvény ugyanazt a sorszámot kapta, mint az 1896. évi példányok, így

innen következtethető, hogy hány szelvényből állt Breiner térképe, ő maga nem tért ki erre a fontos adatra. Tehát a felmérés alapján Breiner által készített, 1896. évi térképmű még csak 37 szelvényből állt (3. kép).

A két világháború közötti román térképeken szintén megfigyelhető a Breiner–Csányi-féle forrás. Az 1933. évi kataszteri jellegű várostérkép Csányihoz hasonlóan 1:5000 méretarányú, az épületek egyenként jelennek meg, azonban házsámozással és nem helyrajzi számmal. Bár Csányinál nem jelenik meg, de itt látható az 5 méteres alapszintközű szintvonalrajz, aminek forrása Breiner mérése lehet. A Bortőse-féle várostérképek kiadásain is megfigyelhető a magyar kataszteri térkép szelvényhálója. Tehát nem készült új felmérés

⁶ Kolozsvár sz. kir. város térképe. Gibbon A[lbert] könyvkereskedése, Kolozsvár, 1900 (= GIBBON, 1900); Kolozsvár szab. kir. város átnézeti térképe. 1:5000. Kolozsvár sz. kir. város törvényhatósága. Posner és Fia. Bp., 1902 (= POSNER, 1902) – ha a térképeken kiadó nem, csak az előállító nyomda neve szerepel, akkor eszerint hivatkozom a térképműre; BARTOS-ELEKES, 2012. 22–24.

⁷ CSÁNYI GUSZTÁV: Kolozsvár szab. kir. város belterületének térképe. 1:5000. Kolozsvár, 1917. (= CSÁNYI, 1917)



■ 3. kép. Részlet Csányi Gusztáv 1917. évi kataszteri várostérképéből, az ábrán látható a négy 1896. évi OSZK-szelvény szelvény száma (Csányi, 1917)

a két világháború között, továbbra is a magyar kataszteri felmérést használták.⁸

A kataszteri térképmű második változata a második világháború idején készült. Az adatokat „az 1940-es mérnöki nyilvántartás szerint” frissítették, 1941-ben nyomtatták ki a térkép másolatát. A megnőtt város már több mint kétszer annyi szelvényre fért rá: e térképmű 82 belterületi szelvényből és a címlapból áll. E térképmű is csonka az OSZK Térképtárában: 34 szelvénnel

rendelkeznek, 49 szelvény hiányzik (4. kép).⁹ A korabeli várostérképek keresőhálói szintén megegyeztek a kataszteri szelvénybeosztással.¹⁰

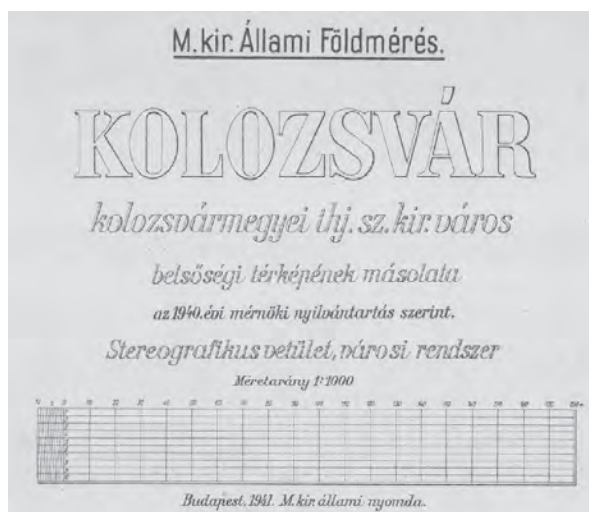
Az 1950-es évekből annyira minimális számúak és gyenge minőségűek a Kolozsvár-várostérképek, hogy nem azonosítható, hogy meddig használták forrásként Breiner felmérését. Kolozsvár kataszteri térképének következő ismert kiadása 1970. évi.¹¹ Ez a térképmű már eltér a korábbiaktól: más a készítője (DSAPC

⁸ BORTEȘ, PETRU: *Harta generală a orașului municipal Cluj*. 1:10 000. 3. kiad. [Kolozsvár], 1931; *Cluj*. Minerva, [Kolozsvár] 1933; BARTOS-ELEKES, 2012. 27–29.

⁹ Kolozsvár kolozsvármegyei thj. sz. kir. város belsőégi térképének másolata az 1940. évi mérnöki nyilvántartás szerint. 1:1000. Szerk.: Magyar királyi Állami Földmérés. M. kir. Állami nyomda, Bp., 1941. OSZK NyK Kolozsvár/1940 (= *Birtoktérkép, 1941*). Az 1941. évi térkép OSZK-beli címleírása: <http://nektar.oszk.hu/hu/manifestation/2716740>.

¹⁰ *Kolozsvár thj. szab. kir. város átnézeti térképe. 1:10 000. Kolozsvár thj. szab. kir. város törvényhatósága, Klősz Gy. és fia, Bp., 1942.*

¹¹ *Municipiul Cluj*. Ed.: LAZĂR MARIAN. Direcția de Sistematizare și Proiectare în Construcții. 1:1000. Cluj, 1970. (= *Birtokterkép*, 1970). A térkép OSZK-beli címleírása: <http://nektar.oszk.hu/hu/manifestation/3410965>



■ 4. kép. Az 1941. évi kataszteri térkép címlapja (Birtoktérkép, 1941)

Cluj jelenik meg a térkép sarkában), más geodéziai alapfelületen és vetületben készült (Dealul Piscului 1930 alapfelület, Stereo 33 vetület), más a szelvényezése és lapmérete (a térképlapon csak a városon belüli számozás jelenik meg, 640×500 métert fed a terepről). Csak a méretarány (1:1000) és a helyrajzi számok egyeznek meg a korábbi, 1941. évi kiadással.

Összefoglalva tehát elmondható, hogy a belterület 1892–1898 közötti felmérését legalább két kataszteri térképen hasznosították: a kb. 1896. évi 37 szelvényből állt, az 1941. évi már 82-ből, és egészen a második világháború végéig e felmérés volt a várostérképek alapja is.

Kolozsvár külterületének kataszteri felmérése és térképei

Bár eltér a dolgozat tárgyától, röviden kitérek Kolozsvár külterületének térképezésére is.

A külterület általam ismert kataszteri, birtokrendezési térképén a cím alatt 1912-es évszám szerepel, azonban a szelvények sarkában 1941. évi budapesti kiadási adatok jelennek meg. A térképmű 79 szelvényen ábrázolja a város külterületét, egy szelvény 800×1000 öl méretű területet fed le; 1:2880 méretarányban készült, szintén Marosvásárhelyi sztereografikus vetületben, a belterülettől eltérően öles rendszerben; a szelvényezése az országos szelvényezési rendszerbe illeszkedik (míg a belterületnek saját szelvényezése volt). Ismeretes továbbá Csányi Gusztáv 1913. évi, 1:14 400 méretarányú térképe, amely áttekintője az előbbinek, a város határának tagosítását mutatja be.¹²

Kutatás

Kolozsvár kataszteri térképe georeferálásának lehetőségéről rövid tanulmányokban adtam hírt,¹³ azonban megvalósítása az MTA Domus-ösztöndíjának segítségével történt, amelynek célja a legteljesebb, 1941. évi kiadású, mintegy 29 négyzetméteres, Kolozsvár belterületét ábrázoló kataszteri térkép georeferált webes közzétételének elméleti leírása és gyakorlati megvalósítása volt.¹⁴ Jelen tanulmány alapja ez utóbbinak rövidített változata, főleg történeti kiegészítésekkel.¹⁵

A georeferálás

Egy raszteres képállomány georeferálása a képpontjainak földi koordinátákkal való összekapcsolását jelenti: a raszteres adatbázis (pl. JPG, TIF) soraihoz és oszlopaihoz vetületi koordinátákat rendelünk (world-fájl segítségével, pl. JGW, TFW), és megadjuk a vetületi egyen-

¹² Kolozsvár kolozsvármegyei thj. sz. kir. város tagosítási kiosztási térképe, 1912. 1:2880. M. kir. Állami nyomda. Bp., 1941 (= Birtoktérkép, 1912); CSÁNYI GUSZTÁV: Kolozsvár szab. kir. város tagosított határának térképe. 1:14 400. Kolozsvár, 1913; BARTOS-ELEKES ZSOMBOR: Kolozsvár történeti kataszteri térképeken. *Geodézia és Kartográfia*, 60. (2008) 11:30–33. (= BARTOS-ELEKES, 2008); BARTOS-ELEKES, 2012. 24–25.

¹³ BARTOS-ELEKES, 2008; BARTOS-ELEKES ZSOMBOR: Georeferencing the Historical Cadastral Maps of Cluj-Napoca. *Proceedings of the 5th International Workshop on Digital Approaches in Cartographic Heritage*. Eds: Evangelos Livieratos–Georg Gartner. Wien, 2010. 17–22.

¹⁴ BARTOS-ELEKES ZSOMBOR: Kolozsvár történeti kataszteri térképének georeferálása, webes közzététele. MTA-HTMTÖ. Kézirat, internetes elérhetőséggel. 2015 (<http://hagyatek.cholnoky.ro/kvar/BEZs-Kolozsvar1941.pdf>, = BARTOS-ELEKES, 2015)

¹⁵ A kutatást az MTA Domus-ösztöndíja segítette. Köszönettel tartozom továbbá Ioan Rusnak a kataszteri térkép szkennelt változatáért, Magyarai-Sáska Zsoltnek a programozási segítségért, Biszak Sándornak és az Arcanum Kiadó munkatársainak a webes publikálásért.

leteket a típusuk és a paramétereik révén (vetületfájl segítségével, PRJ). Így válik a képként tárolt adat informatikai értelemben térképpé. A georeferált térkép a földi vonatkoztatási rendszerekbe lesz beilleszthető, azaz ráilleszthető bármely mai térképre.

A georeferálás az illesztőpontok (GCP, ground control point), továbbá a vetület megadásával történik. Az illesztőpontokat mi választjuk: megadjuk a képi koordinátáit (a raster sorát-oszlopát) és a földi (földrajzi vagy vetületi) koordinátáit. Az illesztőpontok közötti felületdarabok képpontjaihoz a térinformaticai szoftver földi koordinátákat interpolál, majd a képet rektifikálja (átmintavételezi), azaz átalakítja úgy, hogy a kép sorai-oszlopai már földi koordinátarendszernek felelnek meg. Az illesztőpontok lehetnek koordináta-metszéspontok (ez a pontosabb megoldás, de ebben az esetben kell ismernünk a korabeli földrajzi/vetületi koordinátákhoz tartozó dátum/vetületi paramétereket) vagy lehetnek ismert helyzetű tereptárgyak (nagyobb méretarányban útkeresztezések, épületsarkok). Lényegesen pontosabb eredményre jutunk, ha megadjuk a térkép vetületét (vagy ismerjük a pontos vetületi paramétereket, vagy legalább helyettesítjük egy hasonló vetülettel). Tehát, ha ismerjük a pontos dátum- és vetületi paramétereket és le tudjuk olvasni a vetületi koordinátákat a térképről, akkor egy bármilyen nagyméretű térkép georeferálása is megoldható akár 3-4 illesztőpont (jellemzően sarokpont) megadásával, pontosabban és gyorsabban.¹⁶

A kolozsvári kataszteri térképszelvények georeferálásakor ezt a legpontosabb megoldást követtem: a dátum- és vetületi paraméterek megkeresését, a vetületi koordináták azonosítását a szelvényezés segítségével, a koordináta-metszéspontok megadását illesztőpontként.

Többlépéses folyamat, amíg egy földfelszíni tereptárgy megkapja a képállományban a helyét, és a folyamat minden egyes lépése a georeferáláskor hibalehetőséget rejthet. A földfelszíni helyzetből a felmérés által földrajzi koordináta lesz, abból a vetületi egyenlet révén vetületi koordináta, majd a rajzolás során térképi koordináta és végül a digitalizálással képi koordináta. Az alábbiakban e sorozat részeként írom le a felmerülő problémákat.

Földrajzi koordináták

Az első lépésnél adott pont felszíni helyzetéhez földrajzi koordinátát rendelünk felmérés segítségével. Ehhez a Föld felszínét matematikailag leírható forgási ellipszoiddal helyettesítjük, ezen földrajzi koordinátákat értelmezzük. Az idők során eltérő méretű és helyzetű forgási ellipszoidokkal helyettesítették a Föld alakját: az erdélyi kataszteri térképek idejében még a Bessel-ellipszoidot használták, ma már a WGS84-ellipszoid a legismertebb. A régebbi és a mai földrajzi koordináták között geodéziai dátumparaméterekkel lehet átszámításokat végezni. A kolozsvári kataszteri térképek Bessel-koordinátái WGS84-re való átalakításához a következő adatokat (dátumparamétereket) használtam. Bessel 1841. évi ellipszoidjának más a mérete, mint a WGS84-nek: fél nagytengelye (a) 6 377 397,155 méter; fél kistengelye (b) 6 356 078,963 méter. Az ilyen méretű Bessel-ellipszoid középpontját a WGS84-ellipszoid középpontjához, vagyis a Föld tömegközéppontjához képest el kell tolnunk: a három Molodensky (Mologyenszkij)-féle eltolási paraméter Erdélyben (x) +604 méter, (y) -143 méter és (z) +528 méter.¹⁷

Érdemes arra odafigyelni, hogy a pont –

¹⁶TIMÁR GÁBOR – MOLNÁR GÁBOR: *Térképi vetületek és alappfelületek*. ELTE oktatási segédanyag. Bp., 2013. (<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/terkepivetuletek/book.pdf>) 44–51.

¹⁷Timár Gábor és Molnár Gábor több tanulmányban foglalkozott az erdélyi Bessel-koordináták dátumparamétereivel. A tanulmányokban rendre eltérő Molodensky (Mologyenszkij)-paraméterek szerepelnek, az x értéke 604 és 642 m, az y -143 és -142 m, a z pedig 528 és 530 méter közötti értékekkel szerepel (TIMÁR GÁBOR – MOLNÁR GÁBOR – PĂUNESCU CORNEL – PENDEA FLORIN: A második és harmadik katonai felmérés erdélyi szelvényeinek vetületi és dátumparaméterei. *Geodézia és Kartográfia*, 56. (2004) 5:12–16.; TIMÁR GÁBOR – MOLNÁR GÁBOR – IMECS ZOLTÁN – PĂUNESCU CORNEL: Datum and projection parameters for the Transylvanian sheets of the 2nd and 3rd Military Surveys. *Geographia Technica*, 2. (2007) 1:83–88.). Én az utolsóként közölt értékeket használtam.

térképről leolvasható – földrajzi koordinátája nem az, ahol a pont elhelyezkedik, hanem az, ahova mérték a pontot. Különösen régi térképeknél (nagyjából a 18. századig) igaz ez, viszont az újabb térképek (pl. a kataszteri térképek) már többnyire lényegesebben pontosabb felmérések alapján készültek, azonban még a friss térképeknél sem található minden elem a tényleges helyén.

Valójában a cél nem is a kataszteri térkép pontjainak valós földrajzi koordinátájukra tétele volt (ezt geodéziai pontjegyzék felhasználásával tehettem volna meg), hanem a Google Térképhez (<http://maps.google.com>) igazítás. Így felmerül annak kérdése, hogy a Google Térkép georeferálása mennyire pontos. Mivel a Műhold nézet szubméteres felbontású légifényképeket használ, így annak finomsága nagyobb, mint a Térkép nézeté, érdemes tehát a kataszteri térképet a Műhold nézethez igazítani. A Műhold nézetortofotójához való illesztésnél azonban figyelni kell a parallaxis okozta torzulásokra: a magasabb épületek felső élei a parallaxis következtében nincsenek azonos helyen a valóságban alattuk levő alsó élekkel (pl. a Szent Mihály templom tornyán a kereszt már 12 méterrel „leng ki” az alatta 80 méterrel lejjebb levő talapzat helyétől a Google-ortofotón). Így a kataszteri térképet az ortofotó felszíni vonalaihoz igazítottam, Kolozsvár központjához: a Mátyás-szoborcsoport körvonalához.

Visszatérve a kérdéshez tehát: vajon a Google-ortofotó a helyén van-e, mennyire pontosan georeferálták? A Google Föld alkalmazás segítségével láthatjuk, hogy a Kolozsvárról különböző időpontokban készült légifényképek egymástól eltérő helyre vannak georeferálva: általában csak 1-2 méteres a különbség, de van két olyan légifénykép is, amely az átlagról 8, illetve 18 méter távolságra helyezkedik el, két külön irányban. A kataszteri térkép igazítását ahhoz a 2012. augusztus 19-i ortofotóhoz végeztem el, amely szerepel a Google Térkép Műhold nézetében, ez egyébként a legjobb felbontású felvétel a Google Földben látható Kolozsvár-ortofotók között. Ez a 2012. évi ortofotó Google-féle



■ 5. kép. A Mátyás-szoborcsoport közepének helyzete a Google Föld különböző időpontú légifényképein és a román hivatalos (ANCPI) ortofotón

georeferálása 6 méterben tér el a román hivatalos (azaz az ANCPI által forgalmazott) 2005. évi ortofotó helyzetétől, amelynek saját honlapjuk szerint a pontossága 1,5 méteres (5. kép).

Vetületi koordináták

A második lépésben a földrajzi koordinátákhoz vetületi koordinátákat rendelünk hozzá, vetületi egyenletek segítségével. A vetületi egyenletek segítségével a görbült ellipszoidot síkba vetítjük, így az átalakítás során mindenképpen torzulás jelenik meg.

Kolozsvár esetében mind a külterület, mind a belterület kataszteri térképe sztereografikus vetületben készült, amely vetületet 1884 után kezdték használni, előbb öles rendszerben (így készült el például Kolozsvár külterületének térképe), majd méteres rendszerben (ilyen a belterület térképe).

A kataszteri térképeknél a Bessel-ellipszoidról (az alapfelületről) a síkra (a képfelületre) kettős vetítéssel jutottak. Első fázisban az ellipszoid Φ és Λ földrajzi koordinátáit a Gauss-féle kis hossztorzulású, szögtartó gömbvetülettel átszámították a Gauss-gömb φ és λ földrajzi koordinátáira. A második fázisban a Gauss-gömbön ferde tengelyű érintő, sztereografikus szögtartó valódi síkvetületet helyeztek el. Az erdélyi vármegyékben a vetületi középpont (az érintési pont) a Kesztej-hegy

felsőrendű alappontban volt (pontosabban annak gömbi megfelelőjében). A vetület elnevezése a Marosvásárhelyi rendszer volt.¹⁸

A Kesztej-hegy pont Marosvásárhely közelében, pontosabban a Mezőbánd és Mezőbergenye közötti vízvásztón helyezkedik el (ma: Dealul Câstei, 523 méter magas csúcs, WGS84-koordinátái: $\varphi = 46^\circ 33' 11.22''$, $\lambda = 24^\circ 23' 17.12''$). A pont koordinátáit átszámítva az előző alfejezetben megadott Bessel-féle Marosvásárhelyi dátumra, a következő értékeket kapjuk: $\Phi = 46^\circ 33' 8,85''$; $\Lambda = 24^\circ 23' 34,935''$.

A vetületi koordinátákat a harmadik katonai felmérés szelvényein jelölték, ebben az esetben használták az origó eltolását ($X=Y=600\ 000\text{ m}$), illetve a koordinátarendszer északkeleti tájékozású volt (a pozitív irányok észak és kelet irányába mutattak). A szakirodalom szerint a kataszteri térképeken nem használták az origó eltolását, továbbá a koordinátarendszer délnyugati tájékozású volt (a pozitív irányok dél és nyugat irányába mutattak), az így kapott értékek megfigyelhetőek a Kolozsvár külterületét ábrázoló térkép-mű áttekintőjén.¹⁹ A belterület 1941. évi áttekintőjén ettől eltérő megoldást használtak: a várost ábrázoló összes szelvény délkeleti sarkát relatív origónak feltételezve, északnyugati tájékozással jelennek meg a relatív vetületi koordináták, az abszolút koordinátára való átszámításról nem adnak meg adatot.

A Kolozsvár külterületét bemutató kataszteri térképek szelvényezése és lapmérete a Budapesti rendszerével egyezik meg.²⁰ Megjelenik rajta a negyedek égtájakkal való jelölése (ÉN), továbbá a szelvénycsoportok oszlopainak (VII–IX) és rétegeinek (3–5) jelölése, amelyeken belül a szel-

vények azonosítását a kisbetűk oldották meg, a szelvények mérete 800×1000 öl volt.

A Kolozsvár belterületét bemutató kataszteri térképek szelvényezése és mérete is eltér a fentiektől.

Az 1896. évi szelvényeken a bal felső sarokban, továbbá a Csányi-féle térképen is megjelenik a szelvények városon belüli sorszámozása.²¹ Az 1896. évi szelvények jobb felső sarkában azonban nem az országos (valójában budapesti) számozás, hanem a város számára kialakított saját betű-szám számozás jelenik meg. A délkeleti sarokpont volt az origó. Az oszlopok jelölése nyugat felé nő, betűkkel (a legkeletebbi oszlop az A, a legnyugatabbi a H); a sorok jelölése észak felé nő számokkal (a legdélebbi sor 1, a legészakabbi 9). Például a főteret tartalmazó 29. szelvény az E4-es jelzetű (6. kép). Sajátos módon a betű-szám jelölések nem jelennek meg Csányi (1917) kataszteri várostérképén, csak a Posner-féle várostérképén.²² Az 1941. évi kiadás áttekintője tartalmazza a szelvények városon belüli sorszámozását, ugyanez a sorszám szintén megjelenik a szelvények jobbsó sarkában.²³ Az 1896-ban még használt betű-szám-párok teljesen hiányoznak az áttekintőről és a szelvényekről is. A térképek mérete nem egyezik meg a Budapesti rendszerével, hanem 700 m (kelet–nyugat) hosszúak és 500 m (észak–dél) szélesek voltak.

A relatív vetületi koordinátákból az abszolútokra csak következtetni lehetett. Rövid próbálgatás után feltételezésem igaznak bizonyult: a délkeleti sarokpont a Kesztej-hegyi vetületi középponttól az 500, illetve 700 méteres elcsúszások valamelyik sokszorososa volt. Számításaim szerint (topográfiai tájékozást, azaz északkeleti pozitív értékeket és eltolást hasz-

¹⁸ BÁCSATYAI LÁSZLÓ: *Magyarországi vetületek*. Elektronikus tankönyv. Sopron, 2005 (http://www.geo.info.hu/geodezia/dokumentumok/geod-vettan/magyarorszgi_vetulek.pdf, = BÁCSATYAI, 2005) 60–79.; GYÖRFFY JÁNOS: *Térképvetületek. Térképszet és Geoinformatika*. II. kötet. Szerk.: KLINGHAMMER ISTVÁN. Bp., 2012. 247–250.; VARGA JÓZSEF: *Kataszteri térképrendszerek*. Kézirat, internetes elérhetőséggel. 2005 (http://www.agt.bme.hu/staff_h/varga/katrend/katrend.html, = VARGA, 2005).

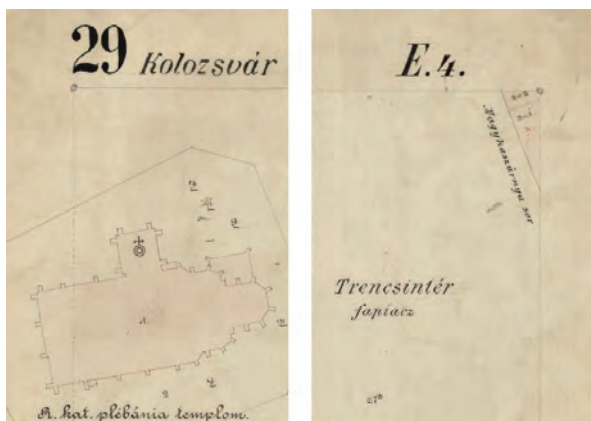
¹⁹ BÁCSATYAI, 2005; VARGA, 2005.

²⁰ Leírását l.: BÁCSATYAI, 2005; VARGA, 2005.

²¹ *Birtoktérkép, 1896*, CSÁNYI, 1917.

²² CSÁNYI, 1917, POSNER, 1902.

²³ *Birtoktérkép, 1941*.



■ 6. kép. Az 1896. évi lap bal és jobb felső sarkában a szelvény-jelölések (Birtoktérkép, 1896)

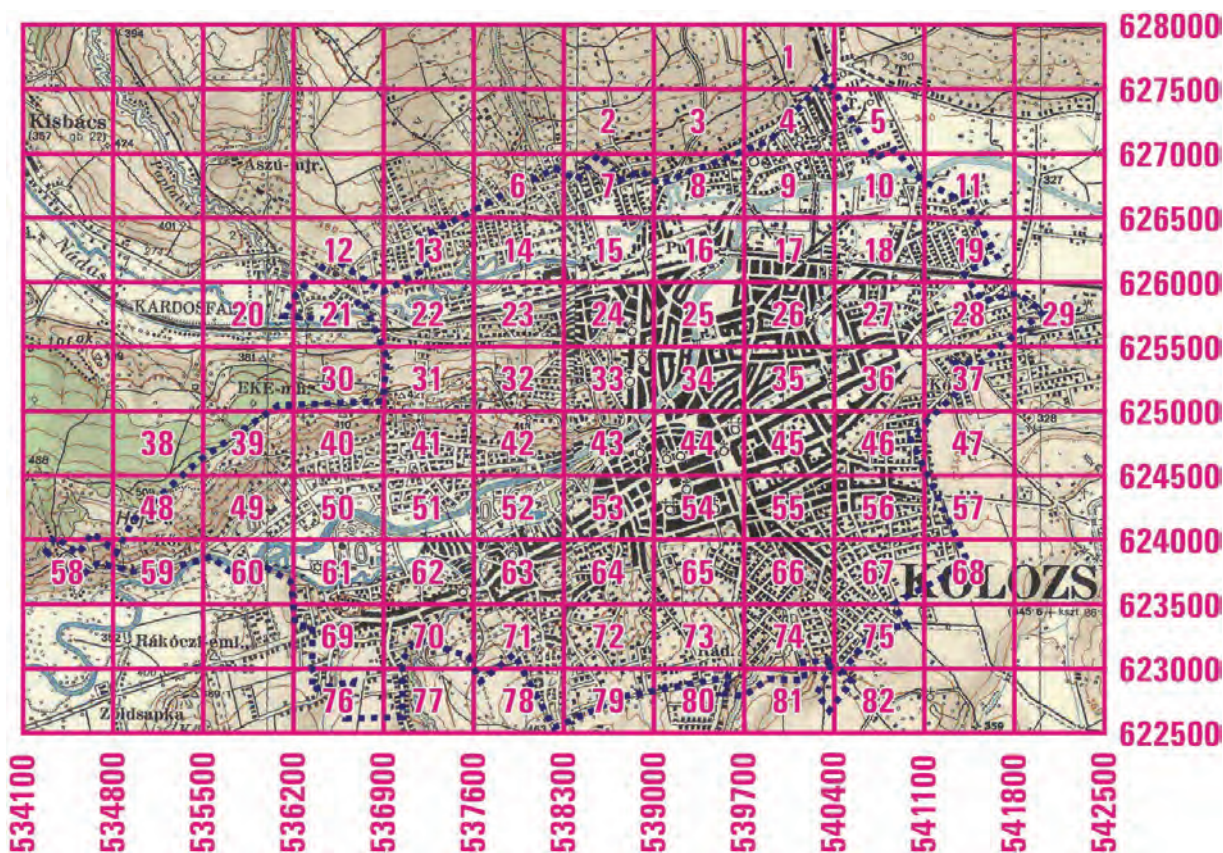
nálva) a sarokpont X értéke 542 500 méter, Y értéke 622 500 méter (7. kép).²⁴

A fenti paraméterek használatával a kataszteri térkép pár méteres elcsúszással jelent meg a Google-ortofotóhoz képest, így helyi eltolási

paramétereket határoztam meg. Ahhoz, hogy a kataszteri térkép illeszkedése a 2012. évi Google-ortofotón található Mátyás-szobor körvonalához tökéletes legyen, a Kesztej-hegyi középpont eltolásához a következő értékeket használtam: X =600 013 méter, Y =600 016 méter.

Térképi és képi koordináták

A folyamat következő lépése a vetületi koordináták térképi koordinátává alakítása, azaz a vetületi egyenletek révén kiszámított vetületi koordináták szorzata a méretaránnyal (elosztása a méretarányszámmal), így kapjuk meg a tereptárgy helyét a térképlapon. Ebben a lépésben is keletkezhetnek hibák a rajzolás vagy a másolás pontatlansága miatt. Ide tartozik az is, hogy a régi térkép esetében a hordozópapír mérete az idők során megváltozik, vagy akár az, hogy a hajtogatott térkép esetében a hajtogatásnál el-



■ 7. kép. Az 1941. évi kiadás városon belüli sorszámai, vetületi koordinátái, háttérben a korabeli 1:50 000 méretarányú topográfiai térkép pontozott vonal jelöli a belterület határát

²⁴ A georeferálás után jutottam hozzá Breiner leírásához, ami megerősítette számításaimat. Ő is leírja, hogy a délkeleti sarokpontot 57 500, illetve 22 500 méterre vette fel Kesztej-hegytől.

csúszások adódnak. A Kolozsvár-térképnél ez a probléma kevésbé jelent meg, hiszen egyrészt a térkép rajzolata szabatos, másrészt az egylapos változatot és nem a hajtogatott, vászonra kasírozott kiadást használtam.

Az utolsó lépés a térképi koordináták képi koordinátává alakítása a digitalizálás során. Ha szkennelés történt, akkor elvileg itt az átmenet hiba nélküli, a térképi koordináták a képi koordinátákra azonnal átszámíthatóak a felbontás (képpontméret) figyelembevételével. Lefényképezett térkép esetében azonban a perspektív torzulások újabb jelentős hibákat okozhatnak, amelyek főleg az illesztőpontok közötti felületek interpolálásakor számottevőek. A Kolozsvár-térképnél ez sem jelentett gondot, mivel szkenneléssel történt a digitalizálás.

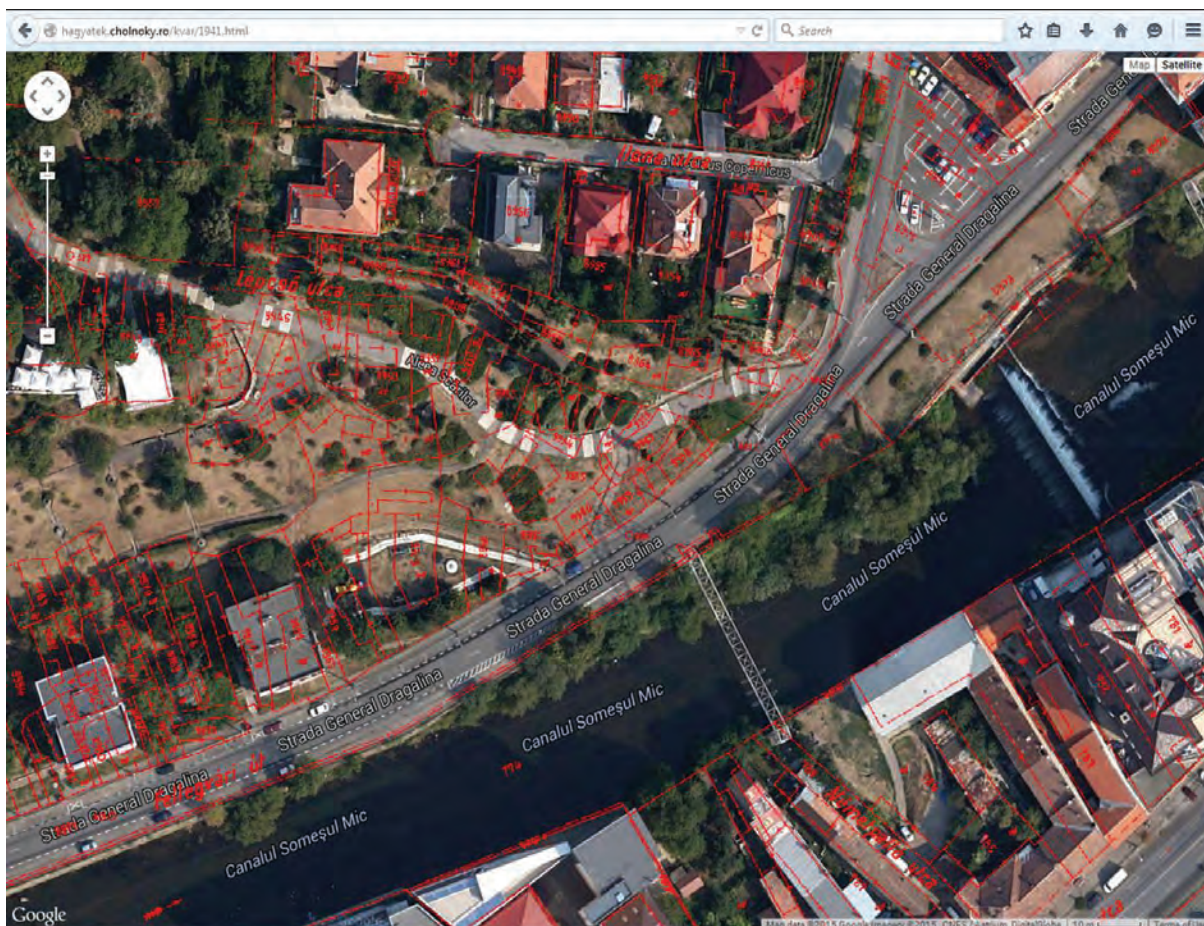
Ugyanitt pontatlanságot okozhat, hogy az illesztőpontot mennyire pontosan jelöljük be az egérrel a raszterállományon.

A 8. kép mintát ad az 1941. évi kataszteri térkép Google-ortofotóra való illeszkedésé-



8. kép. Az 1941. évi kataszteri térkép és a Google-ortofotó illeszkedése

ről. Az illeszkedés tökéletes a felszínen (l. a Mátyás-szobor kerítése), végignézve a várost, megállapítható, hogy bárhol szubméteres az érték. Térképrajzból adódó hibák figyelhetőek még meg, tehát a bemért pontok közötti görbét nem rajzolták meg teljesen pontosan (l. a Szt. Mihály templom kerítése: a szögletpontok



9. kép. Kolozsvár 1941. évi térképe a Kolozsvári Cholnoky-hagyaték honlapján

a helyükön vannak, de a negyedkör nem). Már nem hiba, de megtévesztő lehet a parallaxis által okozott elcsúszás a magasabb épületeknél (l. a Szt. Mihály templom tornyának „dőlése”).

Fájlformátumok, szoftverek

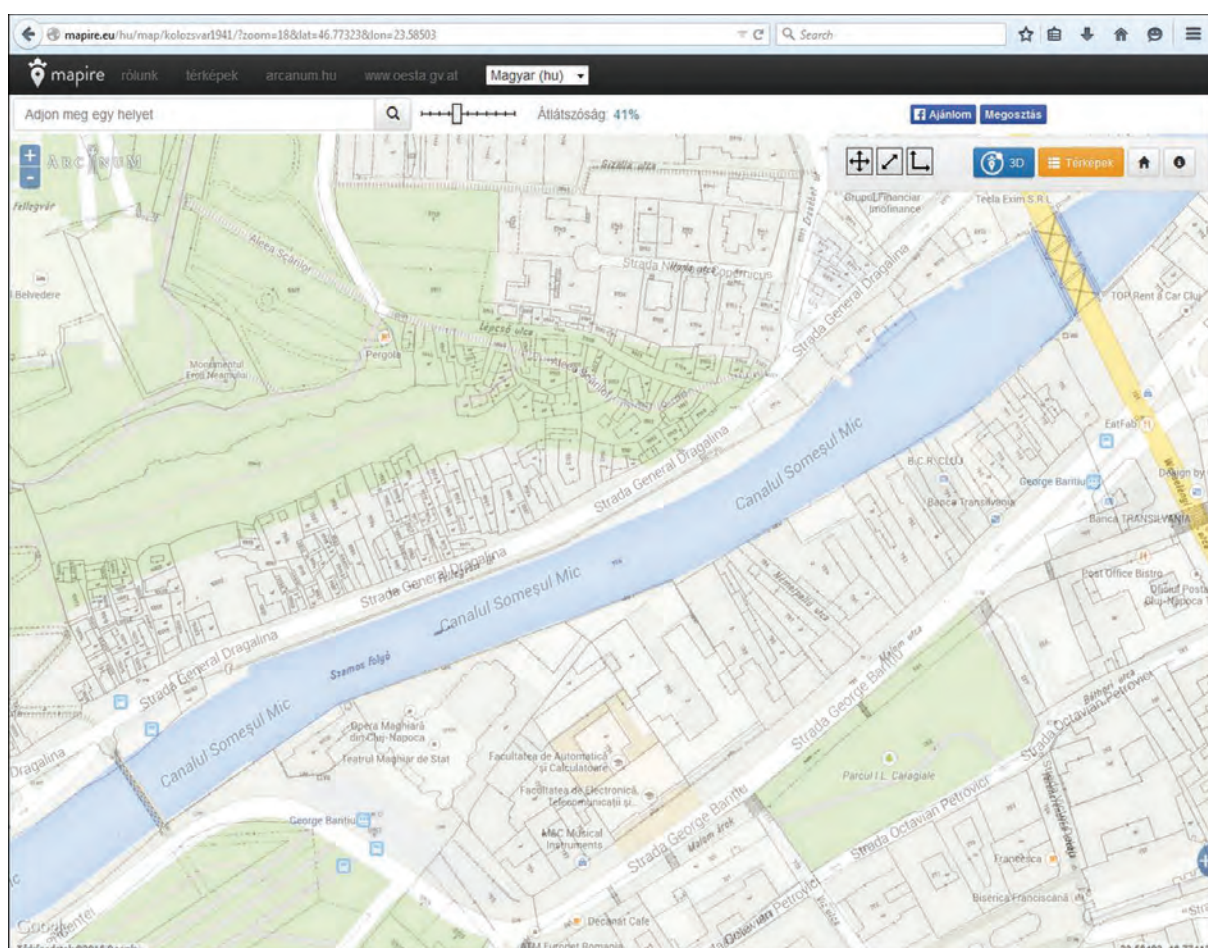
Mivel a felhasznált térkép egyszínű vonalas rajzolatú volt, így a szkennelt térkép szelvényei 1 bites (fekete-fehér, monokróm) BMP formátumú állományok lettek.

A georeferálást és a rektifikálást a Global Mapper szoftverrel végeztem el, a térképeket a fentebb megadott alapfelületi, vetületi és (hiányos, de kikövetkeztethető) szelvényezési adatok segítségével, a sarokpontok vetületi koordinátáinak megadásával georeferáltam. A georeferált változatot tárolom egyrészt saját vetületében: az átmintavételezett, kereteken levágott raszterkép 1 bites színmélységű, 254 dpi felbontású TIFF-állomány (7000×5000 képpont); a hozzá tartozó

World-fájl (benne a vetületi koordinátákkal) TFW-állomány, a vetület térinformatikai paramétereit a PRJ-állomány tárolja.

A szelvényeket összeraktam mozaiktérképpé, ezt a webes publikálás miatt elmentettem KMZ (Google Föld számára) és KML (Google Térkép API számára) formátumban is. A KML/KMZ elmentésnél az áttetszőséget biztosító PNG állományformátumot választottam: a Google Föld légifényképéhez illeszkedő sárga színt állítottam be a KMZ-nél (ez látszik a tanulmány képein), és a Google Térképhez vagy akár a Műhold nézethez is aránylag illeszkedő piros színt állítottam be a KML-nél. A KML felbontásához 20 cm-es terepi felbontást állítottam be, mivel figyelembe kellett vennem a webes megjelenítésnél a fájl méretkorlátait. A KML/KMZ WGS84 földrajzi koordinátákban (vagy akár vele megegyező, meridiánokban és Egyenlítőben hossztartó, négyzetes hengervetületben) tárolja a térképet.

A webes közzétételt a <http://hagyatek.>



10. kép. Kolozsvár 1941. évi térképe az Arcanum honlapján



■ 11. kép. A Farkas utca elején a kollégium és a színház 1896-ban, illetve az egyetem és az egyetemiak háza 1940-ben



■ 12. kép. A Nyári Színház átépítése Állami Magyar Színházzá (1896., 1940. évi és mai állapotok)

cholnoky.ro/kolozsvar oldalon oldottam meg, a főoldalt WordPress segítségével szerkesztettem. Az innen nyíló térképes oldal HTML-állomány, benne JavaScript-kóddal, amely egy Google Térkép API-t tartalmaz – nagyítási, mozgatási és nézetváltási funkciókkal –, amelyen külön réteg a kataszteri térkép KML-je, ez utóbbi áttetszőségét egy függvény engedi változtatni (9. kép).

A térkép elérhető a <http://mapire.eu/hu/map/kolozsvar1941> oldalon is, ebben az esetben az Arcanum Adatbázis Kft. munkatársai az előzőtől eltérő technikai megoldást használtak (10. kép).

Eredmények

A georeferálás során elért illesztési pontosság szubméteres. Tehát a mai Google Térkép és Műhold nézetének ortofotója, illetve az 1940. évi adatokat tartalmazó 1:1000 méretarányú kataszteri térkép pár deciméter illesztési pontossággal fedi egymást Kolozsvár teljes területén, ezáltal a tereptárgyak korabeli, maihoz viszonyított helyzete rendkívül pontosan megadható. A KMZ-állományt Google Földben használva akár távolságot és területet is mér-



■ 13. kép. A Mária-oszlop és az egyetem központi épülete 1940-ben és ma

hetünk, más térinformatikai szoftverben pedig a felhasználási lehetőségek száma megnövekszik, a GPS-es alkalmazásokat is beleértve.

A georeferált térkép segítségével több idősíkot lehet térben egymásra helyezni. Az alábbiakban erre adok mintákat.

Az első mintaterületen az 1941. évi térképet korábbi viszonyokkal hasonlítom össze: a Farkas utca elejének átalakulását láthatjuk 1896 és 1940 között. A színes, 1896. évi kataszteri térképen még áll a sarkon a jezsuita Ókollégium és a régi közsínház; az 1941. évi térkép piros vonalai pedig már az 1897-től több lépésben átadott egyetemi központi épületet és az 1937. évi egyetemiek házáat jelöli a helyükön (11. kép).

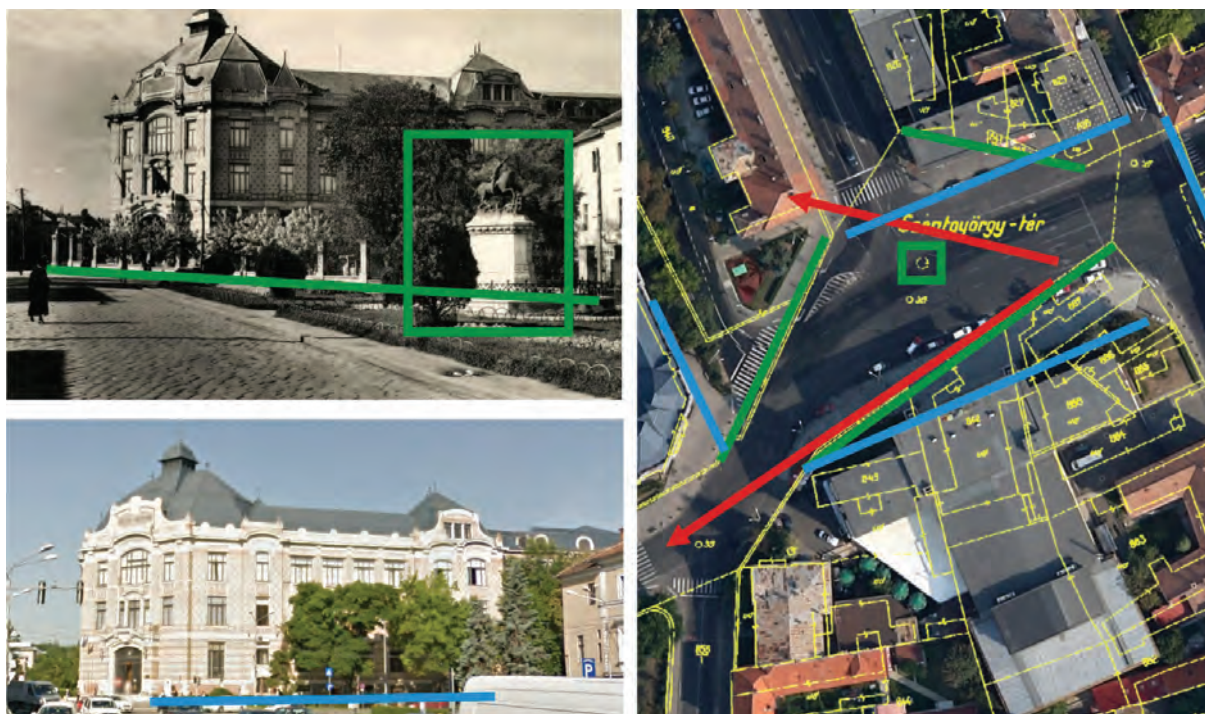
A második mintaterület segítségével egy többlépcsős folyamatot mutatok be: a Sétatérén 1876 és 1909 között a faszínház állt (ez figyelhető meg az 1896. évi térképen), 1910-től a Janovics-féle Nyári Színpad (ez látható az 1941. évi térképen), amelynek előterét 1957–1962 között átépítették (ez látható az ortofotón). A kiépülést az 1896. évi

színes kataszteri térkép, az 1941. évi térkép piros vonalaival és az ortofotó páronkénti és hármas egymásra tételével jelöltem (12. kép).

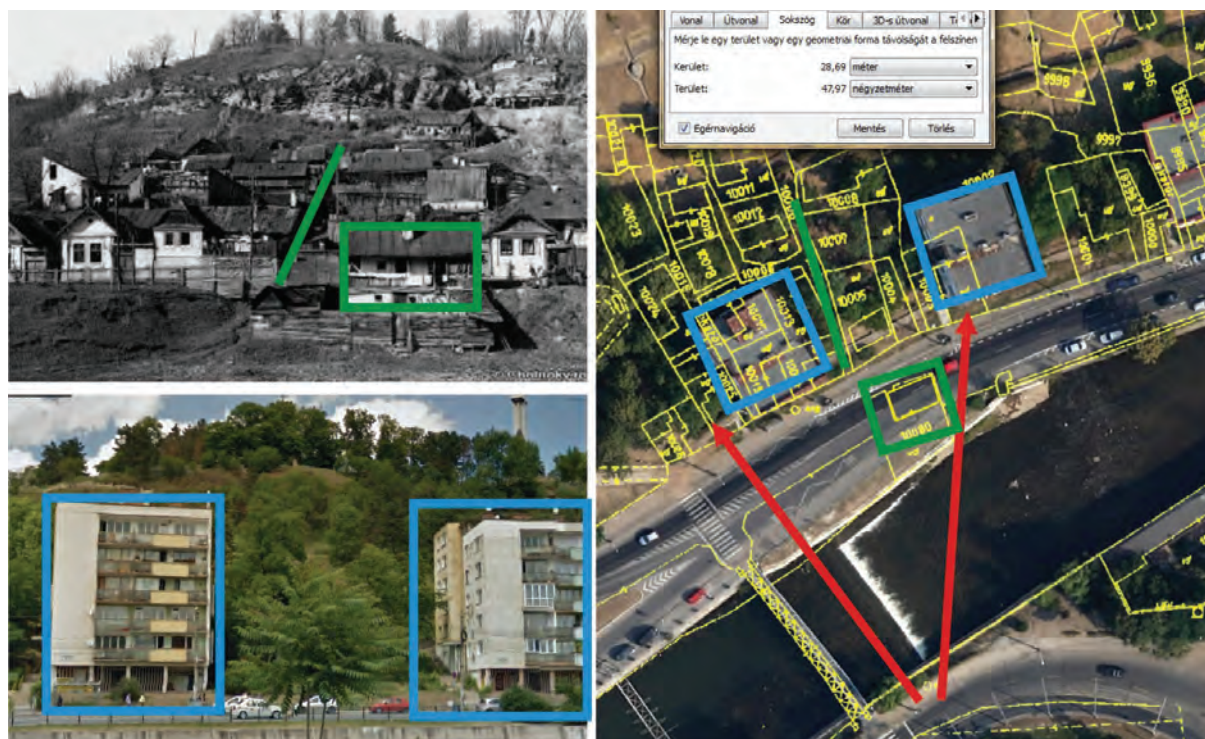
A két bevezető kép után négy mintaterületet mutatok be: olyan sorrendben, hogy a szinte változatlantól kezdve egyre jelentősebb változás történt a városképben, egészen a teljes megváltozásig. Mindegyik területet egy-egy ugyanarról a helyről ugyanabba az irányba készült régi és mai fényképpel,²⁵ továbbá a régi kataszteri térkép és a mai ortofotó egymásra tételével jelenítem meg. Piros nyilakkal jelöltem a fényképek készítésének helyét és irányát, zöld elemek a régi, kékek az új építmények.

Az első mintaterület az Egetem (Str. Universităţii) és a Farkas utca (Str. Kogălniceanu) találkozási pontja. Itt szinte minden változatlan, mindkét képen az egyetem központi épülete és a piarista templom látszik. Egy jelentős különbség van: a régi felvételen (és a kataszteri térképen) még látható eredeti helyén az 1746. évi Mária-oszlop, amelyet 1959-ben elszállítottak és a Szentpéteri temp-

²⁵ Az első két régi kép 1940–1944 közötti kiadású képeslap (forrása: <http://postcards.arcanum.hu>), a második két kép 1910-es évekbeli fénykép, készítője Cholnoky Jenő (forrása: <http://hagyatek.cholnoky.ro/fenykeptar>). Az új képek a Google Térkép Utcakép nézetei 2014-ből (forrás: <http://maps.google.com>).



■ 14. kép. A Szent György-szobor és az Egyetemi Könyvtár épülete 1940-ben és ma



■ 15. kép. A Fellegvár oldala egykor és ma



■ 16. kép. Az egykori Cholnoky-villa helyzete a mai Napoca Szálló parkolójához képest

lom mögött helyeztek el, azóta is ott található.²⁶ A kataszteri térkép segítségével látható, lemérhető az emlékmű egykori pontos helyzete (13. kép).

A második mintaterület a Szent György tér (Piața Lucian Blaga). Ez a tér nagyobb átalakuláson ment át. Az egykori háromszög alakú téren, az Egyetemi Könyvtár közelében volt az 1904-ben felállított Szent György-szobor eredeti helye. A teret 1959–1960-ban átépítették, négyszög alakúvá vált, az Egyetemi Könyvtár épülete jelzi az azonosságot, a szobrot a Farkas utcai református templom előtt állították fel, azóta is ott található.²⁷ A kataszteri térképen jól azonosítható a szobor egykori pontos helyzete, a tér egykori alakja (14. kép).

A harmadik mintaterület a Fellegvár (Cetățuia) déli oldala, a változás itt már szembeötlő. Valójában alig van még közös elem a régi és a mai kép között, csak a domborzat segíthet az azonosításban, az sem lenne elég, hogy a régi fénykép pontos helyzetét azonosítani tudjuk. A régi fényképen még látszik az 1960 körül lebontott Săncalja nevű szegénynegyed, az új fényké-

pen már csak a helyén épült tömbházak jelennek meg. A kataszteri térképet segítségül hívva, meg tudjuk pontosan határozni, hogy hol húzódtak e régi negyed utcái, házai, telkei; akár azt is, hogy mekkorák voltak azok, például a jelölt ház alapfelülete 48 négyzetméter (15. kép).

A negyedik mintaterület a Rákóczi út (Str. Eremia Grigorescu) eleje. A Rákóczi út 1. szám alatt volt található Cholnoky Jenő egykori villája, ahol az 1910-es években lakott. Az erről készített fényképét láthatjuk a képen. Itt minden megváltozott, 1970-ben az egykori telkek sarkában szálloda épült (ma Grand Hotel Napoca), a villa helyén a parkolója található; az egykori Cholnoky-villa kertjének északi részén 1974-ben Horea, Cloșca és Crișan emlékművével egészült ki a kereszteződés. A régi fénykép helyzete azonosíthatatlan volna a kataszteri térkép georeferálása nélkül, így még méterre pontosan magunk elé képzelhetjük a Cholnoky-villa egykori helyzetét a parkoló helyén, sőt még az is lemérhető, hogy a villa területére 315 négyzetméter volt (16. kép).

²⁶ GAAL, 2011. 265.

²⁷ GAAL, 2011. 123., 181–182.