

zottságok sürgősen Pompéry Elemér pályázata mellett döntöttek. A közgyűlés Szvacšina Géza előterjesztésére a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet, valamint az újvidéki Magyar Királyi Folyammérnöki Hivatal bizonyítványainak birtokában aggodalom nélkül szavazta meg a 20 000 forintnyi hitel felvételét a költség fedezésére.⁶

A város vezetősége eredetileg a belterület felmérésére kérte fel a vállalkozót, de idővel a munka kibővült. 1894 márciusában elhatározták, hogy a térképezésnél a Házsongárd temető felső részét is a belterülethez számítják – ezért kerülhetett később egy vasasztal a temető kertjei közé.⁷ A feladat tovább bonyolódott Kolozsmonostor Kolozsvárhoz való csatolásával. Mivel nem léteztek megbízható térképek a kisközségről sem, 1894 szeptemberében célszerűnek bizonyult a városi vállalkozó felkérése, hogy egyidejűleg az új városrészt is mérje fel. Pompéry Elemér eredetileg 6082 forint 50 krajcárért vállalta volna a munkát.⁸ Egy év múlva felemelte az árat 7245 forintra, és a városatyák hajlandóak voltak megfizetni a területre a drágább munkát, úgy érvelve, hogy Kolozsváron több üres területet kellett felvázolni, Kolozsmonostor pedig teljesen beépített és ezért nehezebb feladat.⁹ Sokkal valószínűbb, hogy az üzletember megéreztette, hogy nagyobb árat is megszabhat a versenytársak híján. A monostori időbeli késés a vasasztalok számolásán is megmutatkozik.

Az utolsó adminisztratív akadály, amit a közgyűlés hosszas tárgyalás során érintett, a nem várt többletköltség volt. A városi mérnöki hivatal a régi térképek alapján számította ki a szerződés értelmében vett 725 holdat, de mivel ez a terület nem felelt meg a város megnöveke-

dett belterületének, tulajdonképpen 1885 hold térképezése hárult a kivitelezőre. A többletet 13 300 forintban szabták meg, ami az eredeti árral összeadva a kolozsvári területen 32 500 forint bevételt hozott a Pompéry-irodának.¹⁰

Az alappontok leszögezését 1893. július 1-jén kezdték meg. Breiner Géza leírásából – aki Pompéry Elemér megbízásából Kolozsvárra költözött – tudjuk, hogy a háromszögelési hálózat kialakítása és a határbejárás volt az első lépés. Bendefy László feltételezi, hogy a szintezési hálózat kitűzésére csak 1894-ben került sor.¹¹ Ezt a korabeli újságcikkek is alátámasztják, 1894. december 29-én már javában zajlott a magasságmérés.¹²

1896-ra olyan mértékben előrehaladtak a munkálatok, hogy az ezredéves országos kiállításra is elő tudták készíteni azokat. Mátyás király lovasszobrának gipszmintája mellett a csatornázás és a magasságmérési hálózat tervrajzait is bemutatták.¹³ 1897-ben Kolozsvár 22 000 holdas külső határának tagosításakor felmerült a belterület újbóli felmérése, de Albach Géza polgármester javaslatára a kormány megengedte ennek mellőzését egy felülvizsgálat fejében.¹⁴ Sädrtler Róbert háromszögelő főmérnök ellenőrizte az 1893 és 1896 között végrehajtott munkát, amit pontosnak talált, így 20 000 forintnyi költségtől mentesült a belterület birtokossága.¹⁵

1898. február 16-án a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet geodéziai szakosztályának ülésén Breiner Géza felolvasta a méréseket ismerető leírását, ami a *Kataszteri Közlöny*ben is megjelent. Bemutatta az addig használt térképeket és a város által átengedett új üvegszelve nyeket. Elmagyarázta, hogy milyen módszereket követelt meg a terep nehézsége, és milyen

6 RNL KMSz, F1. Kjkv.: 1893. március 29./54.

7 RNL KMSz, F1. Kjkv.: 1894. március 1./35.

8 RNL KMSz, F1. Kjkv.: 1894. szeptember 20./230.

9 RNL KMSz, F1. Kjkv.: 1895. szeptember 2./230.

10 RNL KMSz, F1. Kjkv.: 1894. december 21./327.

11 BENDEFY LÁSZLÓ: *Szintezési munkálatok Magyarországon, 1820–1920*. Bp., 1958. 342.

12 PATAKY VICTOR: Észrevételek a kolozsvári tagosítás költségeire. *Kolozsvár*, 8. (1894) 297:3. (dec. 29.).

13 Kolozsvár sz. kir. város az ezredéves orsz. kiállításon. *Kolozsvár*, 9. (1895) 129:2. (jún. 7.).

14 Tagosítás. *Kolozsvár*, 11. (1897) 138:3. (jún. 21.).

15 Háromszögek kritikája. *Kolozsvár*, 11. (1897) 170:3. (júl. 29.).

eszközökkel készítette el a térrajzokat. A felolvasás után Breiner Géza és Kalmár Jakab a szakosztály soraiba lépett.¹⁶

A planimetrikus felmérés

A munkálatok körülményeire vonatkozó források viszonylag nagy számban rendelkezésünkre állnak. Breiner Géza *Kataszteri Közlönyben* megjelent beszámolója nemcsak a számítási és mérési módszerekre tér ki, de a kartográfiai ábrázolásra is.¹⁷ Ezt az alább elemzendő írást Breiner karrierje fontos mérőföldkövének tekinthetjük, mert a felolvasás közvetlen módon járult hozzá a szakmai előrelépéséhez.¹⁸

A planimetrikus (vagyis a magasságokat elhanyagoló) és szintezési hálózat kiterjesztése az alapokról kezdődött, mivel Bodányi Sándor 1869. évi telekkönyvezési térképe nem szolgálhatott alapjául azoknak az infrastrukturális projekteknek, amikre a városnak égető szüksége volt.¹⁹ Az utcák vonalainak az irányai a térképeken eltértek a valóságtól, az ábrázolt birtokrészek pedig pontatlanok voltak. Tulajdonképpen a birtokosokról készített névsor és a birtokosváltozások számontartása mellett a műszaki szempont mindaddig másodlagosnak bizonyult.

A számítások leegyszerűsítésére egy helyi hálózatot létesítettek, aminek a kezdőpontját Kolozsvártól délkeletre helyezték el, a mai Borháncs környékén, hogy az összes koordináta ettől a ponttól északra és nyugatra helyezkedjen el. Ezeket a relatív vetületi koordinátákat a Marosvásárhely melletti Mezőbánd határában elhelyezkedő Kesztej-tető origóponthoz viszonyították. Így a kolozsvári rendszer kez-

dőpontja X tengelyen (nyugatra) az országos 0+57500 m és Y tengelyen (északra) az országos 0+22500 m.²⁰

Beszerezték a Kolozsvár környéki három országos elsőrendű főpont és később négy másodrendű ideiglenes főpont koordinátáit, és ezek alapján határozták meg a saját jelrúdjaik elhelyezkedését. Eközben a Háromszögméreti Számító Hivatal szintén jelrudakkal jelölte a saját pontjait, aminek segítségével bemérték a város több tornyát és kéményét. Breiner csapata már nem vette át az új alappontokat, hanem ezekből mérte meg a saját jelrúdjaikat. Az ideiglenes négy pont felsőgeodéziai korrekcióit is kiszámította a hivatal, és ezeket a javításokat is átvették a vállalkozók. A pontok elhelyezkedésének kiszámítása háromszögelési módszerekkel történt, az alappontoktól elindulva oldalmetszést alkalmaztak, és a vasasztalok elhelyezkedését Pothenot-féle hátrametszéssel számították ki. Az utcategyek alappontjait nyílt sokszögeléssel határozták meg, ezek később fontos szerepet játszottak a magassági keresztmetszetek megvalósításában. A pontok koordinátáit 1:1000 léptékű térképen ábrázolták, az utcategy-hálózati térképet pedig 1:5000 méretarányban készítették el.

„Az országos pontokkal együtt: 4 orsz. gúla, 17 templomtorony, 7 zászlóstorony, 4 csengettyűház tornya, 1 szobor, 29 vállalati jelrúd, 6 gyári kémény, 19 fatok, 15 utcategyfix, 6 segédpont és 11 vasoszlop, összesen 119 főpont helye lett háromszögtanilag megállapítva. Az utolsónak említett 11 vasoszlopon kívül még 32 drb (tehát összesen 43) vasoszlop helyeztetett el, mely vasoszlopok részben jelrudak, részben tokok és segédpontok állandósításul szolgálnak,

16 A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Heti Értesítője, 17. (1898) 7:44.

17 BREINER, 1898.

18 Az ambiciózus mérnök egy botrányban kapcsolatban a marosvásárhelyi közéletben is megjelenik. Miután elkészítették az 1:1000 léptékű szelvényeket, Breiner Géza nagyobb mértékben is beavatkozott volna a város építőipari fejlődésébe. A Vártér szabályozását ajánlta, aminek keretén belül lebontották volna a marosvásárhelyi várat, hogy a terület „szépen planírozható legyen” a nem megfelelően elhelyezett tanásház és vármegyeház számára. A Székely Lapok szerkesztőségéhez írt levelében azt állította, hogy Geréb Béla polgármester is egyetért a tervvel. A vár műemléki védelem alatt állt (már akkor is létezett a Műemlékek Országos Bizottsága), de Breiner a projekttel egy jól fizető munkát biztosított volna magának, és ezért próbálta kieszközölni a jóváhagyást. A vállalkozó ajánlata véleményezés nélkül maradt. (KERESZTES GYULA: Mindig voltak tervezési túlkapások. *Népíjság*, 53. /2001/ 234: /okt. 6./).

19 BODÁNYI SÁNDOR: *Szabad királyi Kolozsvár város térrajza az új házszámítás szerint*. Kolozsvár, 1869.

20 A használt alapfelületről és vetületről, továbbá a térképről l. részletesebben BARTOS-ELEKES, 2015.

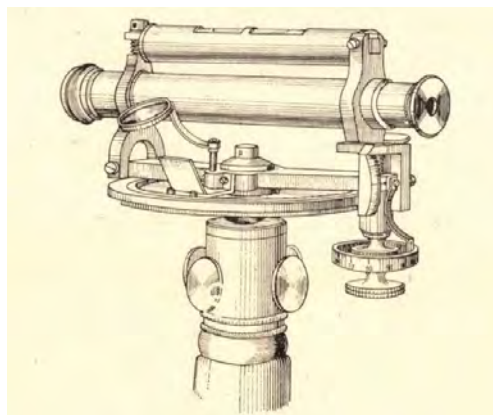
és a közeli főpontokból kiszámítottak.” – írja Breiner Géza, aki, úgy tűnik, vasoszlopoknak nevezi a mai vasasztalokat.²¹

A földmérési munkálatoknak a csatornázást kivitelező Schlick Vasöntő és Gépgyár feltételeinek is eleget kellett tenniük, ezért a város a következő adatokat szolgáltatatta az 1891-ben felkért cég számára:

- a város térképét, az összes utcák és közterek hosszúságának felmérésével,
- a város összes utcái és terei burkolatának a kimutatását,
- műszaki helyszíni felvételeket az új vashíd, annak környéke és a fellegvári feljáró területéről,
- a Kis-Szamos kereszt- és hosszmeteszetről két ponton,
- a Kis-Szamos és a Malomárok vízerejéről, esési viszonyairól és vízmennyiségéről,
- a város részletes térképét mindegyik telek és házszám jelzésével, kerületek és utcák szerint.

A felsorolt szempontok közül az utcatengelyek meghatározása és a házakról és telkekről készült térképek, az átfogó szintezés és a folyók metszeteinek megrajzolása Pompéry Elemér csapatára hárult. A víznyomási mágasságok, valamint a csatornahálózat lejtési viszonyai meghatározására Basch Ágoston végzett lejt mérési és helyszínrajzi felvételeket.²²

Az utcák felmérésének részletes leírása mellett még figyelmet érdemel az X és Y koordináták megállapításánál a Borjúmáli-szőlők (Rákóczi-hegy) felmérése. Ez a meredek domboldal nehéz terepnek bizonyult, így a mérnökök érdekes megoldást találtak ki: a domboldal aljában két ismert pont között egy bázist létesítettek, a kettő közötti távolságot pedig pontosan meghatározták. Ebbe a két pontba műszereket helyeztek, és egymás álló-



■ Az 1898. évi mintájú Stampfer-féle zsebszintezőműszer (BENDEFY, 1958. 345.)

mását bemérték. Ezután egy harmadik csapat a következő eszközzel felment a szőlők közötti ösvényen: „hosszú 3-öles pirosfehérre festett rúd, erre erősített 2 csigakerék, melyek egy elől nyitott keskeny szekrényke felső végéhez erősített erős spárta felvételére és a szekrény felhúzásának könnyítésére szolgáltak; fehérre festett deszkákon a számok 2 dm, nagyságban 0-tól 9-ig és oly minimális mennyiségben, hogy 0-tól 99-ig bármely szám 2 deszka egymás mellé tévése által kifejezhető legyen”.²³ Ezután a szőlőcsősz által megmutatott határokon felállították a jelzőtáblát, és a két mérőállomásból úgy metszették be, hogy a domboldalon levő csapat a rúdra erősített szekrényben mindig kicserélte a számozott deszkákat, hogy a lentiek tudják, melyik pontnál tartanak. A Nagy utca (mai Horea út) oldalán levő kőmáli szőlőknél is ezzel a szokatlan szekrényes rúddal dolgoztak, itt azonban az egyik mérőállomás a Benignipalota második emeleti erkélyén, majd később a Czákó-ház második emeleti folyosóján helyezkedett el a biztosabb láthatóságért. A Kis-Szamos medrének vonalait télen határozták meg, a folyó jegén haladva, azonban a legnehezebb városrészeket csak a szintezéssel egyidejűleg számították ki.

21 BREINER, 1898. 121. A forrásszöveget a mai helyesírás és központosítás szerint közlöm.

22 Kolozsvár szab. kir. város csatornázása és vízvezetéke. Salamon Antal városi tanácsos előadói jelentése és javaslatai a tervezési előmunkálatok, a tervek kidolgozása s megbirálása, végre a csatornázás és vízvezeték pénzügyi létesítése és kezelése tárgyában. Kolozsvár, 1899. 3.

23 BREINER, 1898. 132.

A város szintezése

A vállalkozóknak a magasságmérés terén is részletes követelményeknek kellett eleget tenniük. Így tengelyvonalban mindegyik utca lejtésének a megmérése, az 50 méterenkénti keresztasztervezés, a háromszögelési vasasztalok és vastáblák szintezése, az 1:200 léptékű hosszszelvények megszerkesztése, az 50×50 méteres négyzetekben elvégzett szintezés és a szintvonalak szerkesztése mind fontos szempontnak bizonyult.

Először a bécsi Katonai Földrajzi Intézettől három alappont magasságát szerezték meg: a vasútállomásnál elhelyezett furatos falitáblát, a Fő (későbbi Mátyás király, ma Piața Unirii) téri Szent Mihály-templom tornya mellett kőbe vésett keresztjelét, illetve a gazdasági akadémia főépületén (akkor Kolozsmonostori Gazdasági Tanintézet, ma Kolozsvári Agrár- és Állatorvostudományi Egyetem) levő furatos táblát. Ezek a főpontok közötti útvonalon határozták meg a szintezési sokszögelés alapjául szolgáló alappontok elhelyezkedését. A kezdeti fázisban a Kolozsváron gyakran előforduló feleki gömbkövek oldalába, a kapuk fordulójában elhelyezett kerékvetőkbe metszettek keresztet.

A sokszögelési hálózat megalkotása után Breiner csapata a mérések alapján összehasonlította az ismert pontok újraszámított koordinátáit a bécsi adatokkal, és az állomástól a Fő térig 3, majd 4, átlagban 3,5 mm eltérést észlelt. Ez a templomtoronytól az akadémiáig 7, majd 6, átlagban 7,5 mm volt. Hogyha az említett pontok közötti távot a főutak mentén számoljuk, meghatározhatjuk a poligonmérés kettéosztott hosszát, ha ezeket pedig elosztjuk az átlageltérésekkel, a Fő tér és állomás közötti hídelvi egyenesebb városrészben egy kilométerre 1,296 mm eltérés jut, a domboldalba nyúló részen pedig 1,804 mm. Abból kiindulva, hogy a vállalkozók mérései csupán egy milliméterrel térnek el egymástól (6–7, 3–4) feltételezhetjük, hogy a bécsi és a kolozsvári mérések közötti eltérés oka az időbeli eltérésnek tudható be. Mi-

vel a Gazdasági Akadémia a házsongárdi suvadásos domboldalon helyezkedik el, valószínű, hogy az itteni alappontok látványosabban elmozdultak, mint a város biztosabb részein levők. A mérnökök munkáját is kiértékelhették, így az 1 mm-eket elosztva a távolságokkal, 0,370 mm és 0,286 mm különbséget kapunk egy kilométerre, ami szép eredménynek bizonyult.²⁴

Azokba a pontokba, ahova később vasasztalokat kívántak helyezni, először háromszög alakú fatokokat cövekeltek, és ezeknek a segítségével valósították meg a megrendelt szintezési felvételeket az utcákról. Mivel ez a bizonytalan megoldás csak keresztmetszeteknek felelt meg, később a felállított vasasztalokat újra bemérték, az eltéréseket kiegyenlítették, és utána rendelték meg a vastáblákat, amiket az asztal oldalára erősítettek. Peremes vastáblákat erősítettek még épületek falaira, ezeknél először egy cöveknek a pozícióját metszték be, majd szintezőlécc segítségével egy vízszintes vonalat vészték az épület falába, ahova később a táblát helyezték.

Az utcák részletszintezését Stampfer-féle, „mikrométercsavarral ellátott” zsebszintezőműszerrel végezték, de Breiner Géza hibásan beszél métercsavarról, mert a műszer szintezőcsavarjának beosztással ellátott mikrométerdobja nincs.²⁵

A különböző városrészek magasságmérése mellett figyelmet érdemel a Fellegvár felvétele is. Ezen a nehezen megközelíthető domboldalon Breiner egy különleges nomogramot szerkesztett, ami jelentősen leegyszerűsítette a számításokat. A trigonometrikus szintezés módszerét alkalmazták, a teodolitot a domb aljában helyezték el, a szintezőléccet kezelő alkalmazott pedig megmászta a nehéz terepet. Ezután az észlelést a műszer magasságán hajtották végre a szintezőlécen, majd az átfogót képező ferde távolság és az irányvonal-ferdeség alapján ki tudták számolni a vízszintes távolságot. Itt még egy korrekcióra szükség van, mert az alsó és felső távmérőszálon leolvasott magasság kü-

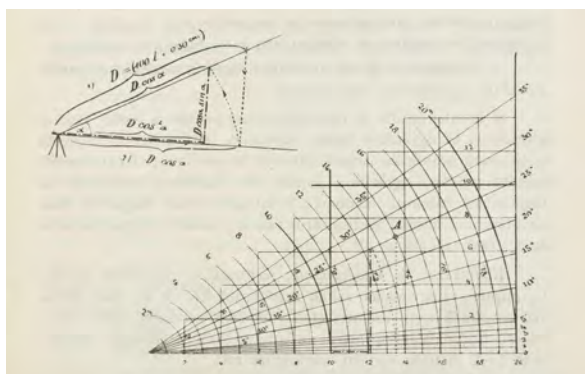
24 BENDEFY, 1958. 343.

25 BENDEFY, 1958. 344.

lönbsége tulajdonképpen csak akkor felel meg a valóságnak, ha az észlelés vízszintes. Ha teodolittal dolgozunk, minél nagyobb az irányvonal-ferdeség szöge, a távcső szálai közé annál több fokozat fog beesni, mivel szög alá esik a lécs.

Hogy jobban megértsük, képzeljünk el két vízszintes egyenest, amelyek ugyanabban a függőleges síkban vannak, és két skálaértéket jelképeznek a szintezőlécen. Ha ezt a két egyenest vízszintes módon figyeljük meg, úgy, hogy a szemünk magassága pontosan a kettő közötti félúton helyezkedik el, egy standard mértéket fogunk kapni. Azonban ha szigorúan függőlegesen megemeljük a síkot, úgy, hogy a szemünk szintje nem mozdul el, de követi az egyeneseket, egy idő után úgy tűnik, hogy a kettő egyenes, amiket most alulról nézünk, közelebb kerül egymáshoz. Pontosan ez történik a függőleges szintezőléc fokozataival is. Ennek következtében a távcső két távmérőszáljánál leolvasott érték különbsége nagyobb lesz, mivel pedig a szintezőléces földmérés terén ezt a különbséget szorozzuk meg százal, hogy megkapjuk a távolságot, nagyobb távolságot fogunk kiszámítani, mint a valóságban. Hogy korrigáljuk ezt az eltérést, egy trigonometriai függvényre van szükségünk, ami 0 fok irányvonal-szögnél nem változtatja meg a kiszámított távolságot, és ami azt megrövidíti, minél nagyobb méretű lesz a szög, az pedig az irányvonal-ferdeség szögének koszinusza. Így megkapjuk a ferde távot, ami tulajdonképpen a légtávolság a műszer és a lécs között. Ezt le kell vetíteni a vízszintes felületre is, így a háromszögben érvényes összefüggések által a mérnökök még egyszer megszorozták a szög koszinuszával az eddig kiszámolt értéket.

Beláthatjuk, hogy ezek a számítások sokszor nehéznek bizonyulhattak a terepen. Itt jön számításba a Breiner által készített nomogram, ami megkerülte a trigonometriai táblázatokat. Mértani szempontból az átfogónak az irányvonal-szög koszinuszával való szorzata valójában a vízszintes befogó. Ha az átfogót levetítjük először a vízszintes oldalra, ezt az egyenest visszafordítjuk, és még egyszer levetítjük, megkapjuk a vízszintes távolságot. Ezt a tabellát egy 1:200



■ A Breiner Géza által szerkesztett nomogram (BREINER, 1898. 165.)

léptékű milliméterpapíron szerkesztették meg, így pedig a forgatások után könnyedén le lehetett olvasni a vízszintes értéket.

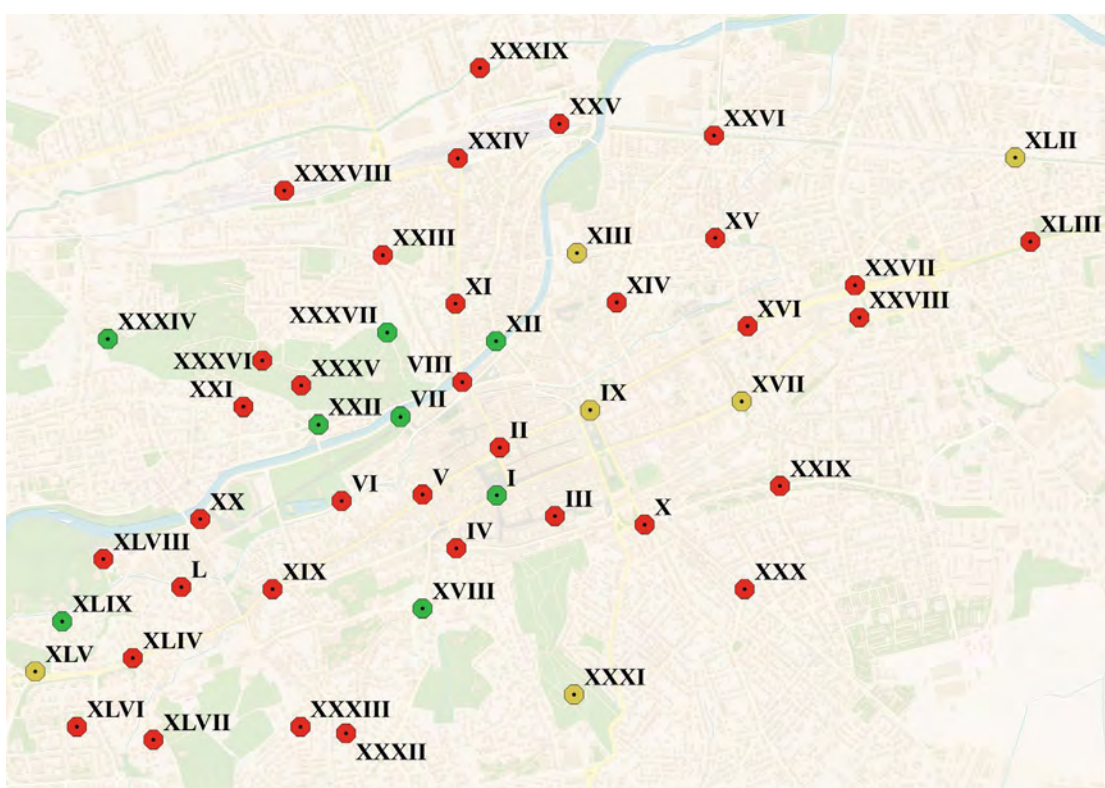


■ A XXXIV. számú vasasztal tábla nélkül (a szerző felvétele)

A vasasztalok

A vasasztalok törzse henger alakú, két csavarral rögzítették rájuk a telt T alakú táblákat. A táblákon felül a római sorszám olvasható, alatta pedig az Adriai-tengertől számított magasság van feltüntetve. Az asztal felső részén egy dekoratív gyűrű után a díszes nyolcszögű asztallap helyezkedik el, aminek a felületét negyedekre osztja egy vésett kereszt.

Breiner Géza először 11, majd újabb 32 vasasztalról beszél, de Kolozsváron, Monostoron egy 50. sorszámozású asztalról is tudunk, így feltételezhetjük, hogy még egy újabb hetes



■ A 48 kolozsvári háromszögelési vasasztal elhelyezkedése, zölddel a ma is meglévők, sárgával az 1999-ben még lejegyzettek, pirossal a még azelőtt eltűntek, további kettő – XL, XLI – egykori vasasztal helyét nem sikerült azonosítani (QGIS térinformatikai szoftverben az 1896., 1904., 1914. és 1941. évi térképszelvények használatával, a szerző összeállításával)

csoport került a kisközség területére. Breiner megemlíti, hogy 40-50 vasoszlopot kívánnak elhelyezni, és úgy tűnik, hogy 50-et rendeltek meg végül.²⁶ A munkálatok előrehaladását követve valószínűleg három fázisban helyezték ki az asztalokat.

A Pompéry-féle iroda által készített térképszelvények 1896 körüli mérési pontokat is ábrázolnak, így ezek a legmegbízhatóbb forrásaink a vasasztalok elhelyezkedésének megállapítására. Ezek közül azonban csak a négy belvárosi szelvény érhető el az utókor számára.²⁷ 1917-es évszámmal vannak megjelölve az Országos Széchényi Könyvtár adatbázisában, de megközelítőleg 20 évvel korábbi keletkezésűek.²⁸ A nyolc, ma is meglévő vasasztal elhelyezkedését ismerve, ellenőriztük ezeknek a pozícióit, és azonosítva a jellegzetes jelölésüket, az ismeretlenek pozíciójára is következtetni tudtunk. Átgondolva, hogy a Bodányi-féle 1869.

évi mérés során nem létesítettek állandósított alappontokat (legalábbis olyat, ami 1896-ra fennmaradt volna), az ábrázolt alappontok csakis a kutatásunk tárgyainak felelhetnek meg. A szelvényeken az asztalokat itt következetes módon mindenhol egy kör belsejében elhelyezett háromszöggel és nagybetűs római számmal ábrázolták. Már itt feltűnik, hogy a számozás térképi felülnézetben az óramutató irányával megegyezik.

A négy térképszelvényen kívül eső asztalok lokalizálásában a Csányi Gusztáv főmérnöksége alatt kiállított belső és külső térképszelvényei voltak segítségemre. Ezek több évszámmal is el vannak látva, de hasonló állapotokat ábrázolnak. Ilyen a belterület 1914. évi térképe, ami egyben az 1894. évi kataszteri viszonyokat is feltünteti, és a külterület 1904. évi térképe,²⁹ illetve a belterület 1914. évi térképével azonos színes kiadás.³⁰ Ezen a térkép-

²⁶ BREINER, 1898. 120.

²⁷ Országos Széchényi Könyvtár, Térkép-, Plakát- és Kisnyomtatványtár, TK 404. Kolozsvár szab. kir. város (elérhető a Hungaricana Közgyűjteményi Portálon, <https://maps.hungaricana.hu/hu/OSZKTerkeptar/404>).

²⁸ BARTOS-ELEKES, 2015. 4.

²⁹ Ezúton köszönöm Kovács Zsoltnak és Bartos-Elekes Zsombornak, hogy rendelkezésemre bocsátották az Entz Géza Művelődéstörténeti Alapítvány Giurgiu-gyűjteményének szelvényeit

	STEREO 70 koordináták X(m), Y(m)	Magasság (m)	ETRS 89 koordináták (Lat, Lon)
I	586423,140 392439,700	345,723	46°46'7,4424"N 23°35'23,8668"E
VII	586834,030 391946,510	340,344	46°46'20,4708"N 23°35'0,2796"E
IX	586850,890 392935,950	339,830	46°46'21,5983"N 23°35'46,7805"E
XIII	587670,620 392880,570	334,366	46°46'48,1114"N 23°35'43,4836"E
XVII	586887,470 393719,480	337,579	46°46'23,2312"N 23°36'23,6805"E
XVIII	585842,840 392045,650	376,860	46°45'48,4236"N 23°35'5,7876"E
XXXI	585384,930 392826,830	-	46°45'34,0639"N 23°35'42,8651"E
XXXIV	587270,890 390437,330	422,330	46°46'33,7469"N 23°33'48,6540"E
XXXVII	587275,450 391884,100	399,031	46°46'34,7226"N 23°34'56,9634"E
XLII	588120,300 395162,810	328,352	46°47'3,9712"N 23°37'30,7000"E
XLV	585558,500 390028,360	370,880	46°45'38,0549"N 23°33'30,8488"E
XLIX	585819,607 390170,254	347,308	46°45'46,5938"N 23°33'37,3111"E

■ A Kolozsvári Kataszteri Hivatal koordinátái, a magasság a Balti-tenger szintjéhez képest (Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară, Cluj, Arhivă: Coordonate Orașe - Puncte Vechi – Catalog de coordonate pentru localitățile, Intrare: Nr. S19, 1999.09.30. / Kataszteri és Ingatlannylévántartási Hivatal, Kolozs megyei szervezet, Levéltár, Városi koordináták – Régi pontok – Helységek koordinátakatalógusa, Iktatószám: Nr. S19, 1999.09.30.)

szelvényen háromszögbe rajzolt körrel jelölik az asztalokat, azonban érdemes kiemelni, hogy ezeknek a térképsorozatoknak egyike sem teljes. Következtetni kellett egyesek elhelyezkedésére, hogy egy másik kiadáson megtalálhassuk azokat, ez pedig csakis a sorrendezés megértésén keresztül volt lehetséges. Ha bizonytalan helyzet adódott, számítani lehetett arra, hogy a vasasztalok számozása a megszokott módon köröz a Fő tértől a külvárosok irányába.

A harmadik kiadás, amit felhasználtunk, a város 1941. évi térképsorozata volt.³¹ Itt azonban az asztalokat már nemcsak háromszögelési, hanem poligonmérési alappontokként is felhasználták, esetenként az elsődleges jellegüket is elveszítették. Ilyen szempontból már nem egyszerű az azonosításuk, mivel nem is feltétlenül római számmal jelölték azokat. Ennek ellenére ezeket a szelvényeket is felhasználtuk, de azzal a kikötéssel, hogy az ábrázolt pontok más megbízható térképen is fel legyenek tüntetve. Összegzésben mindegyik megtalált asztal minimum két kiadáson megjelenik a vasasztalok megszokott jelölésével, a számo-

zása az óramutató irányával megegyezően növekszik, és nem mond ellent a sűrűségnek, ami jellemzi az alappontok elhelyezését.³² Érdemes kiemelni még, hogy a számozások sorrendjén is látszik a háromsorozatos kihelyezés, mivel az első és második, illetve a második és a harmadik között tapasztalható egy térbeli ugrás is. A fent leszögezett alapelveket követve 48 vasasztal térképi helyét találtuk meg az 50-ből. Az utolsó kettő valószínűleg a mai Măraștilakótelepen helyezkedik el az egykori szeszgyár közelében (mai Kaufland bevásárlóközpont), illetve az ettől északra fekvő, a közúton átívelő vasúti híd mellett. Azért következtettünk az elhelyezkedésükre, mert a város keleti felében a vasasztalok pár száz méter különbséggel észak–déli irányban könnyen kivehető vonalakat alkotnak. Ez a kettő már a Csányi-féle kiadásokon sem jelenik meg, úgy tűnik, az elhelyezés után már az első tíz évben eltűntek.

A legnagyobb kihívás a XX-as, a XLII-es és a XLIII-as asztal megtalálása volt. Ezeknél a zavaros és következetlen jelölés tette nehéz az azonosítást. A XX-asnál az 1941. évi kiadás két

30 RNL KMSz, Fond 235. Colecția de Hărți, Planuri, Schițe, 318. Harta orașului Cluj – plan general (Fond 235. Térképek, tér-
rajzok, vázlatok gyűjteménye, 318. Kolozsvár város térképe, általános térrajz).

31 Kolozsvár kataszteri térképe, 1940 (Budapest, 1941), a Bartos-Elekes Zsombor által georeferált térkép megtalálható az
Arcanum Térképek adatbázisában: <https://maps.arcanum.com/hu/map/kolozsvar/>

32 Ez a sűrűség a Fellegvár és a Rákóczi-hegy területén nem meghatározó.

ugyanolyan pontot ábrázol, az egyiknél pedig a mai Garibaldi hídnál egy modern alappontot is elhelyeztek. A térképeket összeegyeztetve azonban kiderült, hogy a jelöléseket keverték össze, mivel az eredeti vasasztal 115 méterrel arrébb volt. A XLII-esnél és XLIII-asnál is összekeverték a számozásokat, itt az óramutató iránya alapján következtettünk, melyik a helyes számozás, ameddig össze nem egyeztetjük azokat a Kolozsvári Kataszteri Irodában őrzött koordinátákkal, amelyek alapján kiderült, melyik tulajdonképpen a XLII-es. Nem csak a vasasztalokra érvényes, hogy az ábrázolás szempontjából sokszor összekeverték a pontokat egymással. Az említett szempontokat követve azonban a külvárosi asztalokat is sikeresen azonosítottuk. Ellenőrzésképpen egyes nem létező asztalok elhelyezkedésénél megtaláltuk a vasasztal maradványait, vagy az asztalról készült régi képekről felismertük a térképen azonosított pozíciót. Másoknál a koordináták egyeztek azokkal, amiket a hivatalban találtunk. Magabiztosan kijelenthetjük tehát, hogy a megtalált alappontok valóban vasasztalok voltak.³³

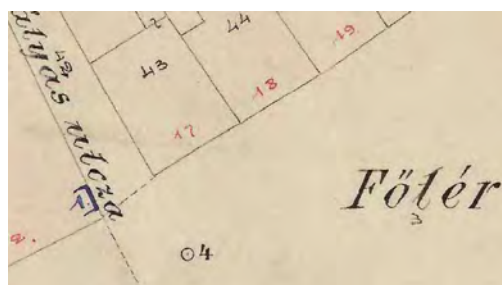
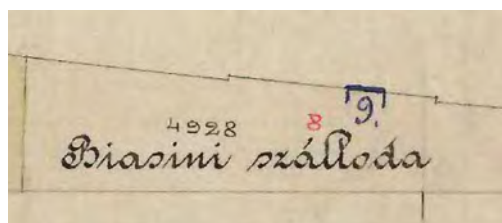
Ha összehasonlítjuk azokat a budapesti Bosnyák téri geodéziai emlékparkban kiállított vasasztalokkal, hamar észrevesszük, hogy a nyolcszögletű asztallap a kolozsvári és egyes fővárosi háromszögletű pontoknál azonos. Bár az emlékparkban egyik vasasztal sem ugyanígy néz ki, mégis feltételezhetjük, hogy a kolozsvári szintezési alappontokat is a Ganz vasöntödében készítették el.³⁴ Ez még valószínűbbnek tűnik, ha belegondolunk, hogy a kivitelező vállalkozók budapestiek voltak.

Ma már a legtöbbről eltűnt a tábla, de az I-esen, XXII-esen, XXXVII-esen és XLIX-esen még megfigyelhető a számozás és a magasság. A Kolozsvári Kataszteri és Ingatlannyilvántartási Hivatalban egy 1999. évi irat megőrökíti az addig nyilvántartott 12 asztal elhelyezkedé-

sét.³⁵ A Balti-tengertől számított magasságok eltérnek az asztalokon feltüntetettektől, néha pozitív hibával magasabban vannak. Az I-esnél az asztal tábláján 346,386 m Adria-tengerszint feletti magasság van megörökítve, ez 345,711 m a Balti-tenger felett, tehát az 1896. évi magasság mélyebben van 1,2 cm-rel, mint az 1999. évi (345,723 m). A XLIX-esen is ezt a szokatlan pozitív eltérést figyelhetjük meg, itt a 347,935 m adriai magasság 347,260 m balti magasságnak felel meg, ez pedig 4,7 cm-rel van mélyebben, mint az 1999. évi 347,3075 m. A harmadik tábla már könnyebben magyarázható, ez a XXXVII-es asztalra van csavarozva, ami a Fellegvár töltésén helyezkedik el. Helyesen feltételeznénk, hogy az itteni alappont megsüllyedt, mivel 399,993 m adriai magasság átszámolva 399,318 m a Balti-tenger felett, az 1999. évi pedig 399,031 m.

A peremes vastáblák

A vasasztalok számítottak az elsőrendű alappontoknak, de az elhelyezésükkel egyidőben másodrendű peremes vastáblákat is illesztet-



■ A peremes vastáblák szögletes ábrázolása az 1896. évi kiadáson (OSZK, TK 404)

33 Egyedül a XXXV., aminél még kérdéses, hogy nem mozdították-e el napjainkra. A Borjómál oldalára helyezték, és ez a terület a domb tetején álló házak kertjeihez tartozik.

34 A budapestiek közül talán a legjobban az 1870. évi háromszögletű vasasztal hasonlít rájuk, de ennek a törzse szögletes.

35 Oficial de Cadastru și Publicitate Imobiliară, Cluj, Arhivă: Coordonate Orașe - Puncte Vechi - Catalog de coordonate pentru localități, Intrare: Nr. S19, 1999.09.30. (Kataszteri és Ingatlannyilvántartási Hivatal, Kolozs megyei szervezet, Levéltár, Városi koordináták - Régi pontok - Helységek koordinátakatalógusa, Iktatószám: Nr. S19, 1999.09.30.).



■ Épen maradt peremes vastáblák (a szerző felvételei)

tek az épületek falaiba. Ezeken felül arab szám jelöli a sorszámot és alatta a magasság van feltüntetve, így sokkal egyszerűbbek, mint az 1870–1875 körüli budai, pesti, debreceni vagy kecskeméti vastáblák, amelyeken a város címerét is ábrázolták.³⁶ Forma után a leginkább a győri vagy soproni táblák hasonlítanak rájuk, de ezeknél a feliratozás változó.³⁷ A monostori táblákon szerepelt a „Kolozsvár sz. kir. város” felirat is.

Ezekből 36-ot helyeztek el Kolozsvár területén, illetve még tudunk egy 37-es számozásúról Kolozsmonostoron.³⁸ Így megközelítőleg 40 vastábláról beszélhetünk összesen. Létezik még egy római VIII-as számozású, ez az eredeti nyolcas vasasztalt helyettesítette. A jelenleg is meglevő vastáblákat nagyrészt Cseh Gyopárka munkája alapján lokalizáltuk.³⁹ Ezt kiegészítettük a korabeli négy szelvénnel (csak az 1896. évi térképkiadás ábrázolja őket), és a központ területén megtaláltuk az egykori vastáblák elhelyezkedéseit. Ha nem is találtuk meg a külvárosiakat, a Fő téren azonosíthatjuk a mérnökök azon szándékát, hogy a tér mindegyik sarkára helyezzenek egy szintjelzőt. Egy vasasztal került a New York szálloda elé, egy a Központi Szálló elé, egy peremes vastábla a Mátyás utca sarkára, egy pedig a Deák Ferenc utca 1. szám alatti Pataki-Teleki ház falába. A számozás a peremes vastábláknál is meg-egyezik az óramutató irányával.

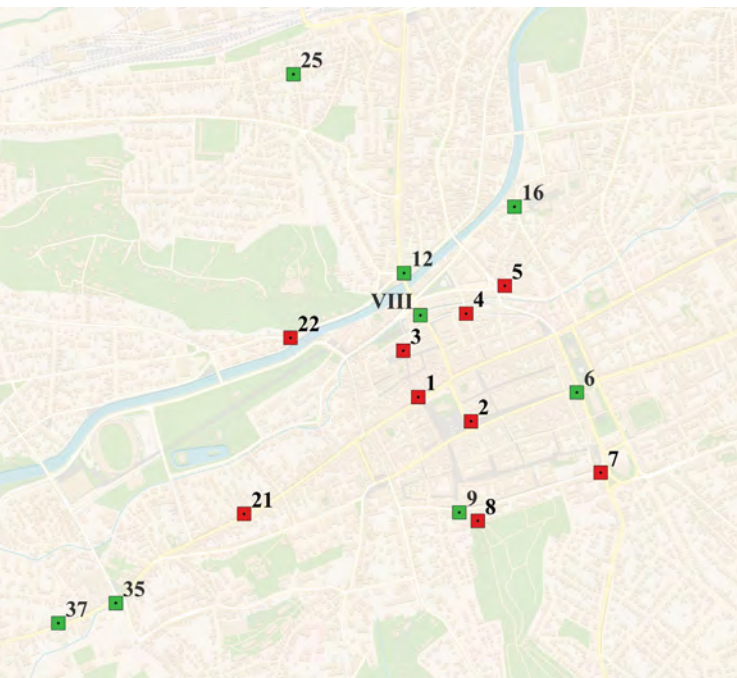
A peremes vastáblák utcaszinttől számított magassága igazán érdekes. Egy szintezőlécet helyezve melléjük, és a legpontosabban leolvassva a peremük és az utcaburkolat közötti magasságot, azt vesszük észre, hogy mindegyik egy öt centiméterenként vett kerek érték alá esik kevéssel (pl. 1,144 m – 1,15 m, 1,179 m – 1,20 m). Mivel mindegyiknél ez a tendencia, megállapíthatjuk, hogy eredetileg ezeknek a kerek értékeknek a magasságába helyezték azokat. Ha feltételezzük továbbá, hogy az utcaburkolat nem emelkedett ugyanolyan arányosan, mint ahogyan az épület süllyedt

36 BENDEFY, 1958. 294., 311., 331., 339.

37 BENDEFY, 1958. 346., 380.

38 BREINER, 1898. 159.

39 CSEH GYOPÁRKA: Falba vésett geodézia. XIII. Tudomány- és Technikatörténeti Online Konferencia. H. n. 2020. 34–41. (<https://ojs.emt.ro/TTK/article/view/283/213>, = CSEH, 2020).



■ A peremes vastáblák lokalizálása Cseh Gyopárka munkája és az 1896. évi kiadás alapján, zölddel a ma is meglévők, pirossal az eltűntek (CSEH, 2020. 40., OSZK, TK 404.)

(a későbbi ellenőrzésnél ez helyesnek bizonyult), a kerekített értékünk és a mért magasságunk különbsége nagyobb részben az épület földbe süllyedésének a mértéke. Ilyen szempontból megállapíthatjuk, hogy Kolozsvár központjában a történelmi épületek átlagosan 2-3 cm-t süllyedtek a vastáblák kihelyezése óta. A két szélsőértéket a Benigni-palota és a Biasini-szálloda alkotja, az előbbi megközelítőleg 4 centimétert, az utóbbi 6 millimétert süllyedt az elmúlt 130 év alatt.⁴⁰ A Benigni-, vagy Elián-palota esetében a peremes vastábla csak az épület befejezését (1891) követő pár évvel került a helyére, ezzel is magyarázható a nagyobb mértékű süllyedés.

A szintjelzők napjainkban

Az évek teltevel a vasasztalok nagy része eltűnt, a peremes vastáblákat pedig csak ritkán kímélték meg az épületek vakolásakor. Sokat ellopak és ócskavasként értékesítettek, de a város

fejlődésével egyeseket az infrastrukturális projektek kivitelezésénél vágtak szét. Napjainkban azokban a térségekben maradtak érintetlenül, amelyek elrejtettebbek voltak, vagy amelyeket kevesebb változás ért. Mint ahogy a fennmaradt koordináták is mutatják, egy ideig használták őket, de ma már csak szakmatörténeti kuriózumként tekintenek rájuk a hozzáértők.

Mindemellett vannak példák a szintjelzők megóvására. Ilyen a VIII-as peremes vastábla, amit a posta oldalára helyeztek, de 2019-ben eltűnt, majd az épület felújításakor visszahelyezték. Az I-es vasasztalnak is hányattatott sorsa van, 2016 végén egy gépjármű nekiütközött, a vasasztal valószínűleg megdőlt, a rendőrség szervei pedig úgy döntöttek, hogy teljesen eltávolítják. Ennek eredményeképpen merült fel először széles körben a szintjelzők megóvásának gondolata, mivel a Fő téri vasasztal volt a legismertebb.⁴¹ A város műemlékvédelmi eljárója, Virgil Pop közbeavatkozásának köszönhető, hogy ma is a helyén áll. Megkereste azt a rendőrségi raktárat, ahova szállították, és 2022-ben elérte, hogy visszahegesszék a járdában maradt alapozáshoz. Mára enyhén elfer-



■ Az elfeledett hivatású XXXI-es vasasztal, háttérben a Házsongárd sírjai (Cami M. Camelia fotóalbuma)

⁴⁰ Ezt az értéket az utcaszint emelkedésének elhanyagolásával számítottuk ki, valószínűleg kisebb a valós érték.

⁴¹ SZÁSZ-CSEH ETELE: Néha a vas értékesebb az aranyánál. In memoriam szintjelzők. *Természet Világa*, 149. (2018) 5. mell.:XIII–XVI.

dült, de visszakerült a helyére, és feketére festették, hogy elrejtse a rozsdafoltjait. A XLV-ös vasasztalt a Kálvária lankáiról a szászfenesi Vízügyi Múzeumba szállították, így ez jó állapotban fennmaradt. A csatornázási berendezésektől nem is üt el annyira, mint ahogy először gondoltuk, tekintve, milyen céllal rendelték meg eredetileg a szintezési munkálatokat.

Hogy ellenőrizzük a kataszteri hivatal koordinátáit, és hogy megállapítsuk, lehetséges-e a szintjelzők mai használata, egy geometriai szintezési sokszögelést jelöltünk ki a 6-os tábla és a 9-es tábla között, érintve az I-es vasasztalt. A használt műszer egy Kraft&Dele KD1095 optikai szintező és szintezőléc volt. A táblákról leolvastuk a perem földtől számított magasságát, ezt pedig a közeli 5 cm-enként vett nagyobb értékre kerekítettük. Hogyha az épület megsüllyedt és az utcaszint emelkedését nullának tekintjük, a kerekített és mért magasság különbségét ki kell vonjuk a tábláról leolvasott értékből, majd a mért magasságot, hogy eljussunk a föld szintjére (tulajdonképpen a kerekített magasságot). Ezután végigvezettük az útvonalunkat egészen a vasasztalig, itt ennek megmértük a magasságát, hogy megtudjuk, a számított magasságunkhoz mennyit kell hozzáadjunk, majd végigvittük a 6-osig. A 6-os és 9-es magassága közötti különbségre egyenlítettük a mért szintkülönbségünket, és leosztottuk mindegyik mérőállomásra a szükséges korrekciót. Hozzáadva a vasasztal magasságát a kívánt pontban a 346,398 m Adriai-tengertől számított magasságot kapunk, ez átalakítva 345,7234 m a Balti-tenger felett, ami megegyezik a hivatali magassággal.

Ez meglepő eredmény a vasasztal múltját ismerve, de úgy tűnik, a vasasztal hegesztés utáni ferdülése is csak minimálisan befolyásolja az értékünket. Emellett még az utcaburkolat emelkedése sem lehet nulla, valószínűleg több miliméter magasságban mozog, azonban a számított korrekciók által elhanyagolhatónak bizonyult (legalábbis ennél a két vastáblánál). Úgy tűnik, hogy az I-es vasasztalon feltüntette



■ A szászfenesi Leonida Truță Vízügyi Múzeumban elhelyezett vasasztal földalatti foglalatával (a szerző felvételei)

tett érték tényleg 1,2 cm-rel mélyebben van a valódinál. A vastáblának és vasasztaloknak szintezési felhasználásához mindenképpen további ellenőrzések szükségesek.

Végezetül reméljük, hogy jelen tanulmány választ ad a kolozsvári szintjelzőkhöz fűzött kérdőjelekre az alkalmazott mérési módszerekkel és a múlt század műszaki történelmével kapcsolatban. Találkozni lehet tévhitekkel, mivel egyesek a táblákon feltüntetett magasságokat a Fekete-tengertől számítják, és sokak szemében a szintjelzők elvesztették eredeti funkciójukat. A Vízügyi Múzeumban található XLV-ös vasasztal ismertetőjénél is 100 vasasztalról beszélnek összesen, de minden bizonnyal idővel bekövetkezik a szemléletváltás. Összegyűjtve az elhelyezkedésüket és ráismerve az értékükre, a város lakossága is tudatosabban fog tekinteni a múlt századok hagyatékára. Pontosan ezzel a megfontolással kerestük meg Virgil Popot a meglévő asztalok műemlékké nyilvánítására. A tanulmány befejezésekor ez még nem tűnik befejezett folyamatnak. Mindenesetre a szintjelzőknek az állami adminisztrációban is van egy támogatója, ami hivatalos védelem hiányában is hozzájárulhat a megőrzésükhöz.