

# Vályi Béla vízrajzi térképei és geoinformatikai rendszerbe integrálásuk

Mészáros János

tanársegéd, Eötvös Loránd Tudományegyetem - Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék,  
messer@map.elte.hu

**Abstract:** Béla Vályi's maps, printed in 1896 and 1900, are the summary of the flood control projects on the Danube and Tisza river. The scale of both maps is 1: 125 000 in metric system and they represent the rivers themselves, as well as the towns and villages, steeples, small streams and canals, the specialized signs of water measurement. The maps show also the results of flood-control projects in detail and the remaining works, for example the planned cut-offs. The map sheets were made on the basis of the Third Military Survey of the Austro-Hungarian Empire so their projection system is the polyeder (polyhedral) projection. To georeference these map sheets, we should define this projection but it is too complicated and impossible in several GIS software so we had to use an abridging method: the map sheets were georeferenced in sinusoidal projection using their geographic coordinates and the known other parameters (Hermannskogel datum on Bessel-ellipsoid) of the Third Military Survey georeference.

## Bevezetés

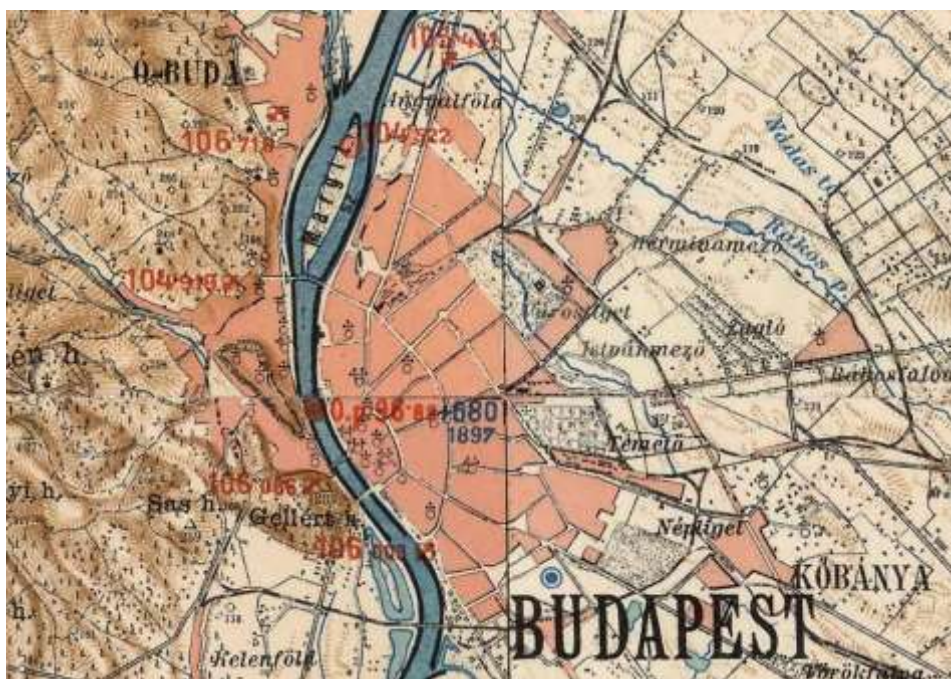
A 19. század végére lezajlottak azok a nagy folyószabályozási munkálatok a Magyar Királyság területén, melyek nagyban segítették a magyar civil mérnökképzés létrejöttét és fejlődését. Az elvégzett munkálatok méretét mutatja a mérnökök által megtervezett és megépített csatornák, átvágások száma és az árvíz alól mentesített területek mérete (ez utóbbi korabeli feljegyzések szerint az akkori Hollandia területével volt egyenlő). Ennek az óriási munkának a bizonyítékai és egyben megőrzői a régi folyószabályozási térképek lehetnek, melyeket a folyók szabályozása előtt, mint tervezési alapanyag vagy a szabályozás után, mint az eredmények grafikus, összegző ábrázolása rajzoltak meg. Utóbbira jó példa a Vályi Béla által szerkesztett Duna és Tisza térkép, mely átfogó képét adja a Dunán és annak vízgyűjtőjén valamint a Tiszán és annak hasonló területén végrehajtott szabályozási munkálatoknak.

## Vályi Béla Duna és Tisza térképe

Vályi Béla két folyószabályozási átnézeti térképe közül az első, Tiszát ábrázolót 1896-ban gróf Bethlen András földművelésügyi miniszter rendeletére, míg a második, Dunát ábrázolót már 1900-ban Darányi Ignác miniszter rendeletére szerkesztette meg. A Duna térkép

24 lapon ábrázolja a Duna folyót és annak vízgyűjtő területét; míg a Tisza térkép 35 szelvényt tartalmaz. A térképek szerkesztésekor figyelembe vették, hogy egymással összeilleszthetőek legyenek, teljes képét adva a Kárpát-medencében lezajlott vízrendezési munkálatoknak. A térképek kiemelt tematikája a folyamokon és mellékfolyóikon létrehozott vízműtani elemek (pl. zsilipek, szivattyúk), az árvízmentesítő és lecsapoló társulatok területe és a hozzájuk tartozó árvízmentesített területek rajza.

Alapvetően a térképek bemutatják a terület települési viszonyait (városok, falvak), közigazgatási határokat, utakat és vasútvonalakat és a művelési ágak szerinti földhasználatot (erdő, szántóföld). A kartográfiai gyakorlatnak megfelelően kék színnel kiemelve tüntetik fel a terület vízrajzi viszonyait (folyók, patakok, csatornák) és a hozzájuk kapcsolódó vízműtani elemeket (gátak, hidak). Külön, piros színnel rajzolták fel az állami szervezet által létesített vízmércéket, és az adott vízmércén mért legmagasabb mért vízállás értékét (1. ábra).



1. ábra: A Duna térkép egy részlete Budapestről és környékéről

Az árvízmentesítő munkálatokra vonatkozó adatokat a Duna térkép esetében a 21. és 22., a Tisza térkép esetében a 24. és 25. szelvényen elhelyezett táblázatok tartalmazzák. Például a Duna mentén létrehozott gátak összes hossza 2340 km.

A térképszelvények rajzi alapját a bécsi Katonaföldrajzi Intézet által készített, Harmadik Katonai Felmérés 1: 75 000 méretarányú térképei adják (FODOR, F. 1952), melyről a síkraírt és névrajzi elemeket vették át. Majd ezt a másolatot kicsinyítették fotolitográfiai úton 1: 125 000 méretarányúra. Az így létrehozott, kicsinyített rajzhoz illeszkedve rajzolták meg a tematikát jelentő vízrajzi elemeket, amit később nyomtattak rá a már kész szelvényekre.

A Duna térképet 1000 példányban állították elő, melyből 750 csak magyar nyelvű, 100 német és magyar, 100 magyar és francia és 50 példány angol és magyar nyelvű (FODOR, F. 1952). Sajnos a Tisza térkép darabszámát és változatait illetően nem rendelkezünk ilyen részletes adatokkal.

### **Vetületi és dátum paraméterek**

Abban az esetben, ha rendelkezünk egy térkép vetületi paramétereivel, akkor azokat térinformatikai szoftverben definiálva könnyen elvégezhető annak georeferálása. Ha a beállított paraméterek megfelelnek a valóságnak, azaz térképünk a saját vetületébe kerül, megőrzi szabályos, például téglalap vagy négyzet alakját (TIMÁR, G. 2008). Régi térképek esetén ezeket a paramétereket lehetőség szerint minél pontosabban fel kell kutatnunk. Amennyiben ez nem lehetséges, meg kell keresnünk azokat a közelítő értékeket, melyek egy általunk definiált pontosságnak megfelelően ugyanazt az eredményt adják, mintha megtaláltuk volna az eredeti paramétereket. A Duna térkép leírásában olvasottak szerint a térkép rajzolatát a bécsi Katonaföldrajzi Intézet által készített Harmadik Katonai Felmérés 1: 75 000 méretarányú térképszelvényei alapján szerkesztették meg, így tudhatjuk, hogy a Vályi Béla által szerkesztett térképek paraméterei ehhez hasonlóak vagy megegyezők lesznek. A Harmadik Katonai Felmérés fenti méretarányú térképszelvényeinek georeferálásának részletes leírását megtaláljuk Timár és Molnár cikkében (TIMÁR, G. – MOLNÁR, G. 2008).

A Harmadik Katonai Felmérés (egyben a Vályi-féle térképek) geodéziai alapját a Bessel által leírt ellipszoid ( $a = 6\,377\,397,155$  m és  $f = 1/299,152815$ ) adja. Azonban a minél tökéletesebb illeszkedés elérése érdekében az adott ellipszoidot el kell helyezni a térben (geodéziai dátum definiálása). Jelen esetben a térkép kis méretaránya miatt és a térképészeti alkalmazásokban elegendő pontosság elérése érdekében elegendő a háromparaméteres Molodensky-Badekas féle dátumparaméterek megadása (TIMÁR, G. – MOLNÁR, G. 2008):

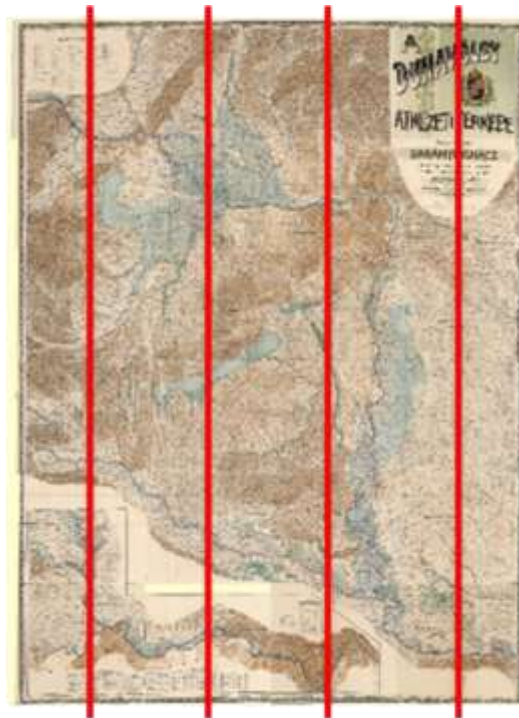
$$dX = 600 \text{ m}$$

$$dY = 205 \text{ m}$$

$$dZ = 437 \text{ m}$$

Sajnos a Harmadik Katonai Felmérés szelvényei esetén az osztrák mérnökök egy napjainkban ritkán alkalmazott és geoinformatikai programokban nehezen vagy egyáltalán nem definiálható vetületet választottak. A poliéder vetület szerint a térképszelvények oldalait a földrajzi fokhálózat vonalai adják (VARGA, J. 2002). Emiatt sajnos a térképek nem illeszthetők össze a síkon, hiszen azok egy-egy foktrapéznek tekinthetők. Ennek a nehezen definiálható vetületnek a helyettesítésére kényszerülünk. A helyettesítő vetületnek a megfelelően paraméterezett szinuszoszoidális vetületet tekinthetjük (TIMÁR, G. – MOLNÁR, G. 2008).

Minden Vályi szelvényoszlophoz definiálni kell egy szinuszoszoidális vetületet úgy, hogy a hossztartó paralellkör minden esetben az Egyenlítőn van, míg a vetület középmeridiánja az adott szelvényoszlop közepét jelölő hosszúsági körön menjen keresztül (2. ábra). Miután a térképszelvényeket ebben az oszloponkénti rendszerben georeferáltuk, szükséges azokat egy egységes rendszerbe transzformálni.

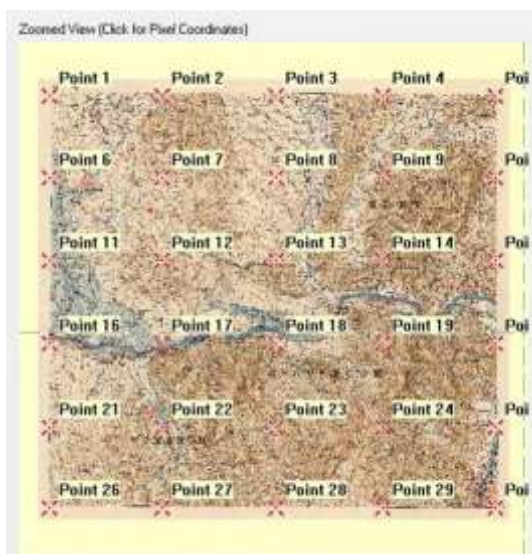


2. ábra: A térképszelvényekből összeállított mozaik és az oszlopokhoz tartozó középmeridiánok a Duna térkép esetén

A Vályi-féle térképek szelvényein nem találunk vetületi koordinátákat, csak a földrajzi fokhálózat értékeit. A poliéder vetületben a szelvények széle a földrajzi fokhálózat vonalaival egybeesik (VARGA, J. 2002), így a szelvény sarkaiban meghatározható mind a földrajzi hosszúság, mind a földrajzi szélesség értéke fokban. A földrajzi hosszúság esetén felmerül az a probléma, ami a Magyar Királyság régi térképeire jellemző: az akkori kezdőmeridiánnak a ferrói kezdőmeridiánt tekintették (TIMÁR, G. 2007). Így a mai, Greenwich-től értendő földrajzi hosszúság értékek meghatározásához át kell térnünk a Ferrótól számított értékekről. Ezekhez a számításokhoz az Albrecht-különbséget alkalmaztuk (TIMÁR, G. 2007). Az így kapott hosszúság értékeket használtuk a térképszelvények georeferálása során.

### A szelvények georeferálása

A térképszelvények georeferálása során nem az általánosan használt módszert alkalmaztuk (valós földi illesztőpontok megjelölése), hanem minden szelvényen a lehetőség szerinti legtöbb fokhálózati metszéspontot. A földrajzi koordináták gyors meghatározásához és kiszámításához egy kisebb segédprogram lett megírva, mely az aktuális szelvény bal felső sarkának földrajzi koordinátái alapján kiszámítja a többi, szelvény területére eső metszéspont koordinátáit és egyszerű szöveges állományba exportálja azt, mely könnyen beolvasható a legtöbb geoinformatikai programba (3. ábra).



3. ábra: Az alkalmazott program képe az illesztőpontokat tartalmazó állomány importja után

## Pontosságvizsgálat

A szelvények georeferálása után szükséges az illeszkedés pontosságának vizsgálata. Mai modern adatrendszerekkel (mint Google Earth műholdképek vagy a Harmadik Katonai Felmérés georeferált szelvényeit tartalmazó digitális mozaik (BISZAK, S. ET AL. 2007)) összehasonlítva az átlagos hiba 100 és 350 m között változik (4. ábra).



4. ábra: Vének település képe a Vályi-féle Duna térképen és a Google Föld műholdképén

Ha feltételezzük, hogy a térképek nyomtatása és későbbi szkennelése során 1 mm-es hibák is felléphetnek a térkép méretében, beláthatjuk, hogy a hiba csaknem egyharmadát (125 m) ez okozza.

## Köszönetnyilvánítás

A szerző ezúton köszöni meg Verebiné Fehér Katalinnak (ELTE, Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék) a térképek felkutatásában és Timár Gábornak (ELTE, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék) a cikk elkészítésében nyújtott segítségét.

*A projekt az Európai Unió támogatásával és az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg, a támogatási szerződés száma TÁMOP 4.2.1./B-09/1/KMR-2010-0003.*

## Irodalomjegyzék

BISZAK, S., TIMÁR, G., MOLNÁR, G., JANKÓ, A. (2007): Digitized maps of the Habsburg Empire - The third military survey, Österreichisch-Ungarische Monarchie, 1869-1887, 1:75000. DVD-kiadvány, Arcanum Adatbázis Kiadó, Budapest.

- FODOR, F. (1952): A magyar térképírás, Honvéd Térképészeti Intézet, Budapest, 420.
- TIMÁR, G. (2007): A ferrói kezdőmeridián, Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest, in. Geodézia és Kartográfia 59 (12): 3-7.
- TIMÁR, G. (2008): Georeferencia, ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék, Budapest, <http://sas2.elte.hu/tg/georeferencia.htm>
- TIMÁR, G., MOLNÁR, G. (2008): A harmadik katonai felmérés térképeinek georeferálása, Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest, in. Geodézia és Kartográfia 60 (1-2): 23-27.
- VARGA, J. (2002): A vetületnélküli rendszerektől az UTM-ig, Budapesti Műszaki Egyetem, Budapest [http://www.agt.bme.hu/staff\\_h/varga/Osszes/Dok3uj.htm](http://www.agt.bme.hu/staff_h/varga/Osszes/Dok3uj.htm)