

KRATOCHVILLA KRISZTINA

*Hazai szelvényezésű archív topográfiai térképek digitális feldolgozása**



1951-ben felmerült az igény egy egységes, egész országot lefedő, polgári (népgazdasági) célokra használható, 1:5000 méretarányú topográfiai alaptérkép készítésére. Az 1952–1980 között, csaknem 30 évig tartó felmérés és térképezés időszaka alatt megannyi utasításnak kellett megfelelni. Ez idő alatt többször változott az alkalmazott vetületi rendszer, a szelvényezés, változott a magassági alapszint, a jelkulcs, illetve a felmérési és térképezési technológia is hatalmas fejlődésen ment keresztül.

A felmérési munkálatokat 1952-ben kezdték el, a felmérés alapjául szolgáló kataszteri térképek vetületi rendszeréhez (sztereografikus vetület), szelvényezéséhez igazodva. Ennek megfelelően a felmérési alapot kezdetben 1:4000, majd később 1:5000 méretarányra fényképezési úton lekicsinyített kataszteri térképek biztosították. A síkrajzhoz jó alapot adtak a kataszteri térképek, a domborzat felmérését pedig szintezéssel és tahimetriával végezték, majd a térképezést 1954-től felváltotta a mérőasztalos felmérés.

1955-től a polgári topográfiai térképészet – a szocialista országok 1954. évi egyezsége alapján – az egységes alapok megteremtése céljából nemzetközi szelvényezést alkalmazott, így a térképezést a továbbiakban a Kraszovszkij-ellipszoid alapfelületű Gauss–Krüger (GK) vetületnek megfelelő szelvénybeosztásban, de továbbra is sztereografikus vetületben végezték. Ekkor a sík területeken a felméréshez már fotótérképeket használtak fel. Az elkészült 1:5000 méretarányú térképszelvények nyomtatásban még nem jelentek meg.

Egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy az 1:5000 méretarányú országos viszonylatban nem lenne gazdaságos a térképezés. Ezért 1957-től az Állami Földmérési és Térképészeti Hivatal utasítása alapján 1:10 000 méretarányban szerkesz-

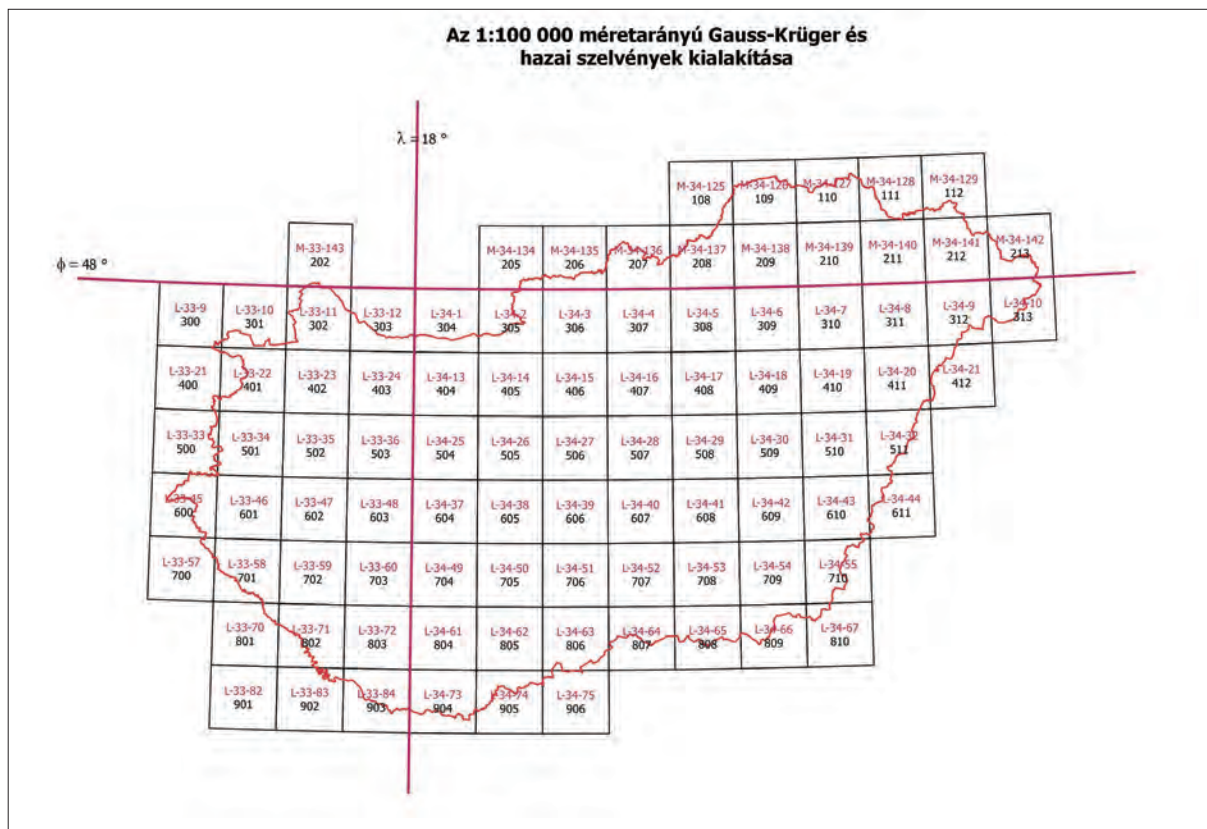
tették a térképeket. A korábban elkészült 1:5000 méretarányú térképeket 1:10 000 méretarányba, de már a 6°-os sáv szélességű Gauss–Krüger vetületi rendszer alkalmazásával szerkesztették át.

Ebben az évben tértek át az adriai és a nadapi magassági rendszer helyett a balti magassági rendszerben történő domborzatábrázolásra is, így az 1:5000 térképek kartografálásakor a szerkesztést már ennek megfelelően végezték. Mindeközben a technológia is sokat változott, a felmérésekhez egyre inkább a katonai térképészetben már régóta használt fototopográfiai eljárásokat kezdték alkalmazni. 1961-től hegyvidéki vagy domborzatilag változékony terepen a szintvonalak kiértékelését térfotogrammetriai módszerrel végezték.

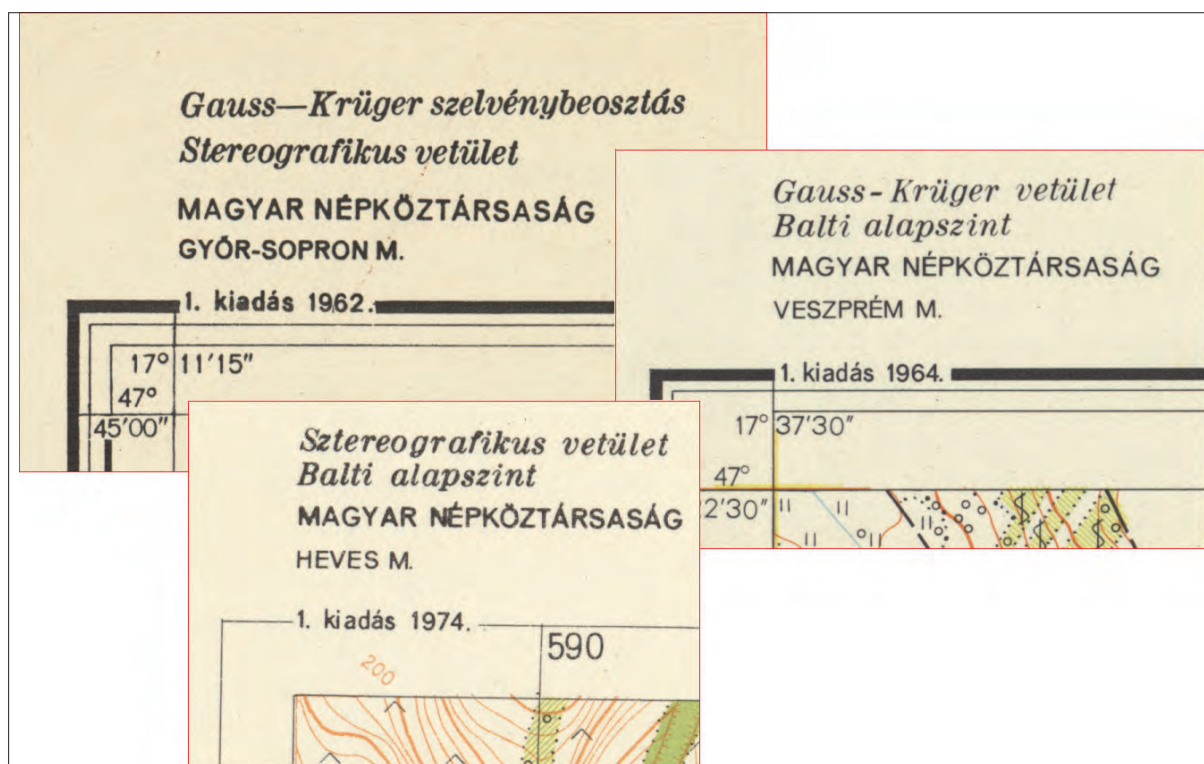
1965-től a katonai térképészet továbbra is Gauss–Krüger vetületet és szelvényezést használhatott, de a polgári topográfiának szovjet utasításra új vetületi alapokat kellett biztosítani amiatt, hogy a térképekről földrajzi koordinátákat ne lehessen leolvasni. A titkos ügykezelés érdekében visszatértek a sztereografikus vetülethez, és bevezették a hazai szelvényezést oly módon, hogy az eddig elkészült 1:10 000 méretarányú topográfiai térképekkel biztosítsák az összhangot. Ezt úgy érték el, hogy az 1:100 000 méretarányú Gauss–Krüger szelvénylapot (pl. L-33-60) megfeleltették az azonos méretarányú, ún. hazai szelvényezésű térképlapnak (703), tehát a szelvények mérete és sarokpontjainak földrajzi koordinátái mindkét szelvényezés esetében megegyeztek. Az új alapokkal szerkesztett szelvényeket „telefonszámosként” is emlegették.

A hazai szelvények esetében a további felosztást a Gauss–Krüger szelvények számozásától eltérően számokkal jelölték. Így az 1:10 000 térképlapok olyan hatjegyű szelvényszámot kaptak (pl. 703-214), amely a 60-as években használatos

* A cikkhez szükséges kutatómunkát a Földmérési és Távérzékelési Intézetben, annak munkatársaként végeztem.



■ 1. Az 1:100 000 méretarányú GK- és hazai szelvények kapcsolata



■ 2. A topográfiai sorozat vetületei és szelvényezései

budapesti telefonszámokhoz hasonlított, innen ered a „telefonszamos” szelvény kifejezés. Ezekre a szelvényekre a budapesti katonai sztereografikus rendszer kilométer-hálózatát szerkesztették, így ennek megfelelően sztereografikus síkkoordinátákat lehetett leolvasni a térképekről. Míg a Gauss-Krüger szelvények a keretvonalak mentén csatlakoztathatók, addig a „telefonszamos” szelvények esetében két dolog miatt ezt nem tehetjük meg olyan egyszerűen. Egyrészt a sztereografikus vetület tulajdonságaiból adódó torzulások következtében a szelvények a szélek mentén egyre jobban szétnyílnának, másrészt pedig a térképek szerkesztésekor a térképlapok szélén a szomszédos szelvényekkel átfedő területeket is ábrázolták. Ezen okok miatt a „telefonszamos” térképlapoknál a csatlakozást a kilométer-hálózat, illetve a térképi tartalom biztosítja.

A 2. ábra mutatja az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképmű vetületeit és szelvényezéseit. Jól látszik, hogy amíg a Gauss-Krüger szelvényezésű térképeken a sarokpontok földrajzi koordinátáit tüntették fel, addig a hazai

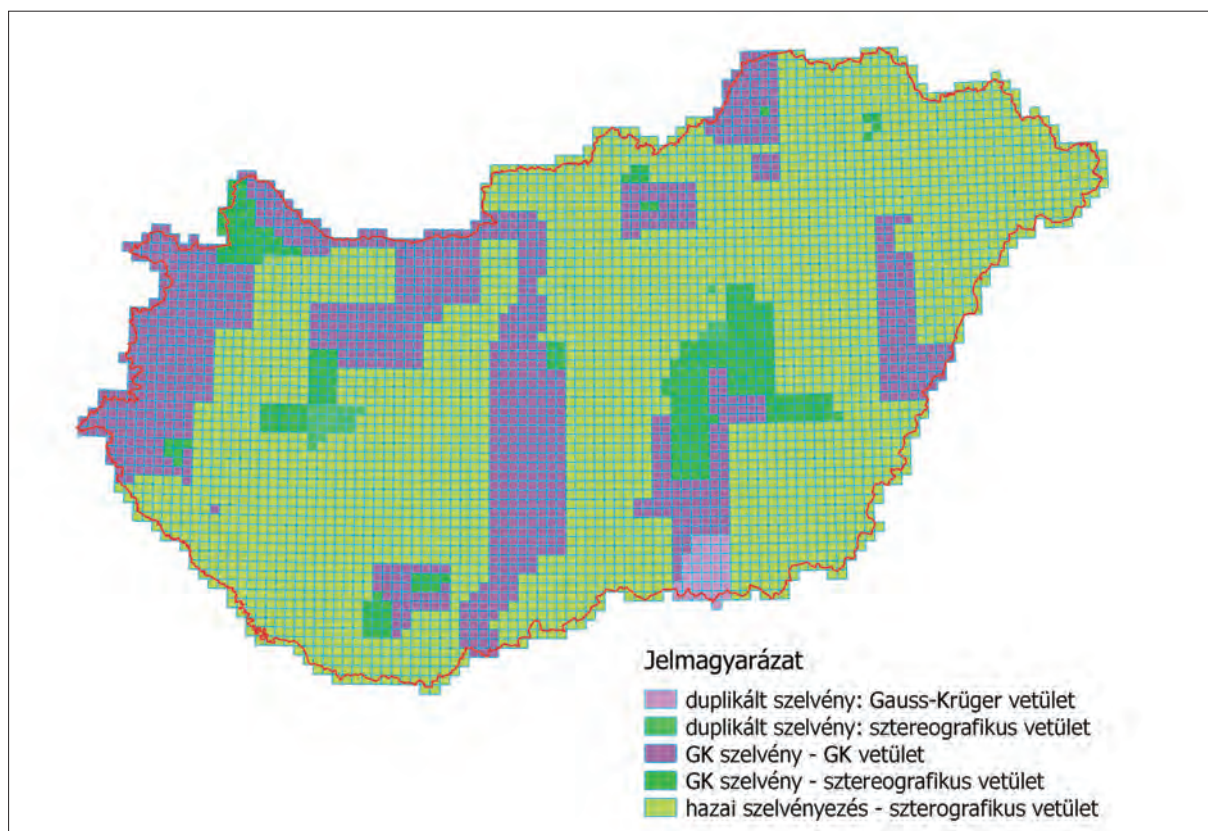
szelvényezésű térképlapokra már csak a budapesti katonai sztereografikus rendszer kilométer-hálózatát szerkesztették.

A hazai szelvényezés bevezetésével egy időben elkezdték az 1:25 000 és az 1:100 000 méretarányú térképek szerkesztését is.

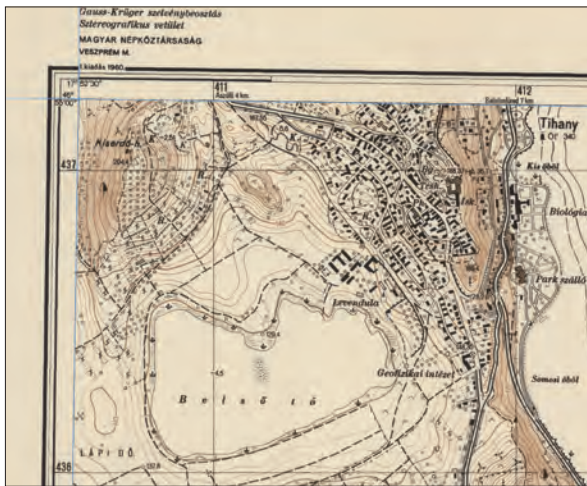
Az ezt követő időszakot leginkább a technikai fejlődés jellemezte a fotogrammetria, a térképezés és a sokszorosítás terén is. A felmérést már kizárólag a fototopográfia (kombinált, univerzális, differenciált) módszereivel végezték, és a differenciált módszer mellett egyre inkább háttérbe szorult a másik két módszer alkalmazása. 1967-től a domborzat terepi felmérését teljesen felváltotta a légifényképeken alapuló térkiértékelés, már csak az így készített szintvonaltervek terepi ellenőrző méréseit végezték el, és a fejlődés ütemének arányában erre is egyre kevésbé volt szükség.

A térképmű számokban

A Földmérési és Távérzékelési Intézetnél (FÖMI) a topográfiai térképsorozat 4503 térképét nyom-



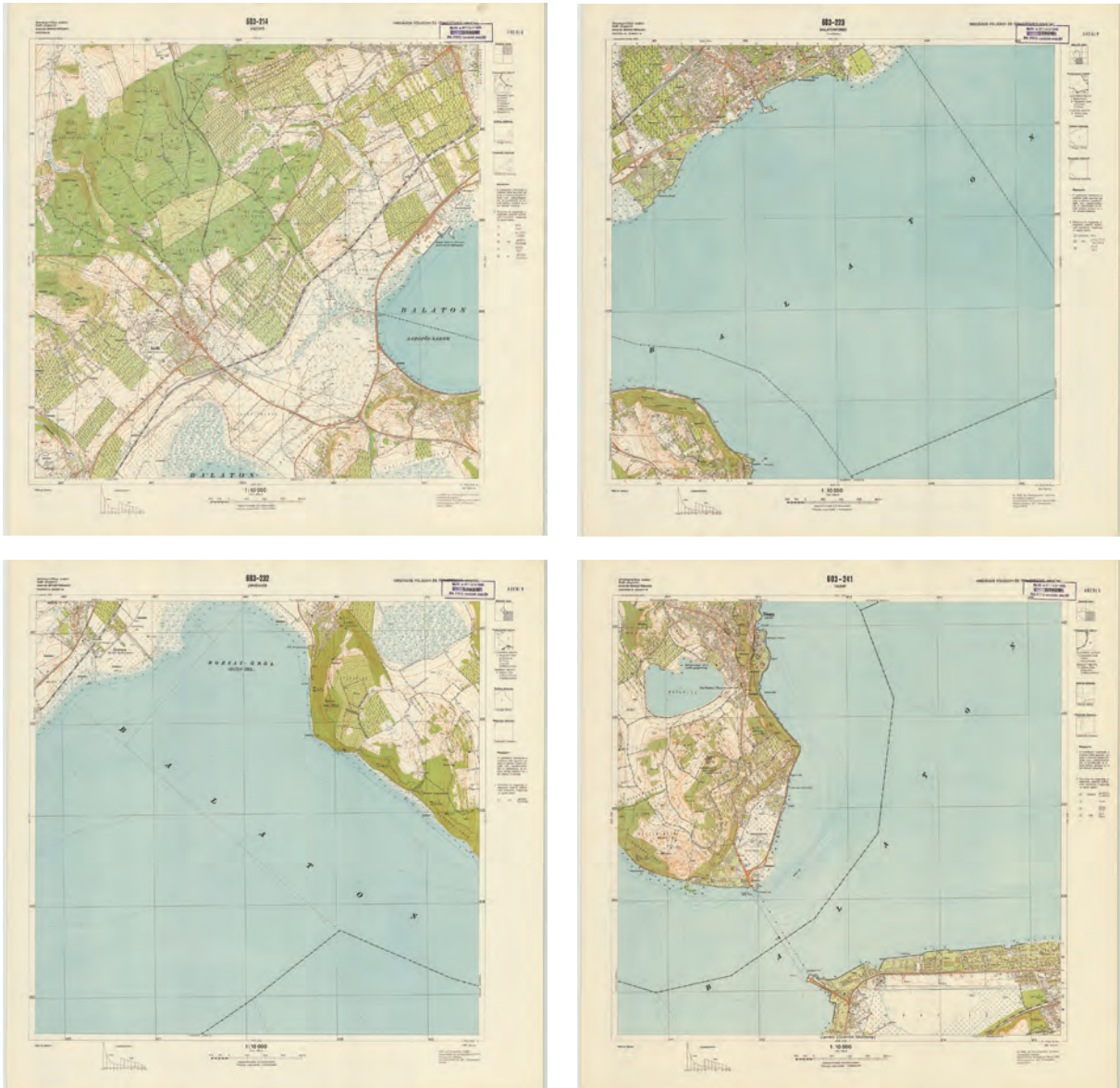
■ 3. A Gauss-Krüger és a „telefonszamos” szelvények országos megoszlása



■ 4. Az L-33-48-B-d-1 GK- és a 603-241 hazai szelvények összehasonlítása (Tihany)



■ 5. Próbbanyomatos szelvény



■ 6. A Tihanyi-félsziget területére eső 1:10 000 méretarányú hazai szelvények

tatott és szkennelt változatban őrizzük. Közülük 1402 Gauss-Krüger, 3101 pedig hazai „telefonszamos” szelvénybeosztású. A Gauss-Krüger szelvény számmal rendelkező térképek között 288 (a GK-szelvények 20 százaléka) sztereografikus, illetve 1114 Gauss-Krüger vetületű.

A „telefonszamos” szelvények között 61 olyan térképlap is van, amely korábban Gauss-Krüger szelvényezéssel is elkészült. Ezek a duplikált szelvények három összefüggő területen helyezkednek el. A Csongrád megye területén levő Gauss-Krüger szelvény számú szelvények Gauss-Krüger vetületben készültek, a többi pedig sztereografikus vetületben. A különböző szelvényezéssel készült térképlapok a duplikált

szelvények tükrében összehasonlíthatók. A 4. ábrán a kék vonal a szelvényhatárokat jelzi. A bal oldalon levő GK-szelvény számú, de sztereografikus vetületű térképrészleten a szelvényhatár a keret vonalán húzódik, míg a jobb oldali hazai szelvényezésű térképen a szelvényhatár a térképkereten belül helyezkedik el, tehát a térképezett terület átfedést biztosít a szomszédos térképlapokkal.

A térképmű Gauss-Krüger szelvény számú térképlapjai között az 1953–1960 közötti időszakban találhatunk „Próbanyomat, csak ideiglenes használatra” pecséttel ellátott szelvényeket (193 darab). Ezek a térképek még sztereografikus vetületben készültek, és nagy részük



■ 7. Georeferált, vágott, összeillesztett hazai szelvények

barna-fekete nyomatos (a domborzat barna, minden más fekete). A próbanyomatos szelvényeken általában „Nadapi magassági rendszer” feliratú pecsét is szerepelhet annak ellenére, hogy a térkép szelvényen kívüli megírásában más magassági rendszer (adriai, balti) felirata is látható.

A duplikált szelvények között nagy arányban (41 százalék) található próbanyomatos térképeket (a 4. ábra bal oldala is ilyen térképet mutat).

A szelvények EOTR-be illesztése

A különböző szelvényezésű térképek közötti összhangot egységes alap megteremtésével

biztosíthatjuk. Ezt az alapot célszerűen az egységes országos vetület (EOV) és az egységes országos térképrendszer (EOTR) jelenti. A térképlapok georeferálásához a szelvények transzformálására van szükség. Ehhez a térképek szelvény számaiból kiindulva meghatároztuk a szelvények sarokpontjainak földrajzi koordinátáit, majd a transzformációs összefüggések felhasználásával számítottuk a szelvények helyzetét az EOV-síkon. A hazai szelvények esetében a georeferálást a kilométer-hálózat pontjaival lehetett csak elvégezni, hiszen a térképlapok sarokpontjai a szelvényhatáron kívülre esnek.

A georeferálást követően a szelvényhatárok



■ 8. Az összeillesztett hazai szelvényekből készített 1:10 000 méretarányú EOTR-szelvény (43-412) szerinti kivágat

mentén (a szelvényhatárokból képzett poligonokkal) a térképek vágásával a szelvények átfedés- és hézagmentesen csatlakoztathatók. Az 1:10 000 méretarányú EOTR-szelvényháló segítségével pedig a csatlakoztatott hazai szelvényeket EOTR-szelvényezés szerint vághatjuk. A 6–8. ábrákon a Tihanyi-félsziget területére eső szelvények georeferálására, illesztésre, vágására láthatunk példát.

Az 1:25 000 topográfiai térképek

A titkos ügyiratkezelés bevezetésével kapcsolatos, térképi alapokat érintő 1967. évi változásokkal egy időben elkezdték a kisebb méretarányú topográfiai térképek szerkesztését is. Ennek megfelelően a FÖMI-nél levő 1154 darab 1:25 000 méretarányú térkép mindegyike sztereografikus vetületben, hazai szelvényezéssel és balti magasságokkal készült.

Az 1967–1972 között szerkesztett barna-fekete nyomatos szelvények olyannyira megfelelnek a titkos ügyiratkezelés szabályainak, hogy a térképekről síkkoordináta egyáltalán nem olvasható le: nem szerepel rajtuk az 1:10 000

méretarányú, hazai szelvényezésű térképlapon látható kilométer-hálózat. A szomszédos szelvények csatlakozását pedig (hasonlóképpen a nagyobb méretarányú szelvényekhez) itt is a térképi tartalom biztosítja. Ebből kifolyólag az 1:25 000 szelvények georeferálása az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek esetében alkalmazott módszerrel nem valósítható meg.

Következtetések

A hazai szelvényezésű térképmű digitális átalakításának pontossága a transzformáció és a georeferálás pontosságának függvénye. A transzformáció pontosságát az alkalmazott számítási módszer (Bursa–Wolf-modell) határozza meg, ehhez igazodva szabtuk meg a georeferálás pontossági követelményeit is. Ezek alapján a GK-szelvények esetében 1 méter, a „telefonszámos” szelvényeknél 3 méter nagyságrendű pontosságot vettünk alapul. Ez az érték 1:10 000 méretarányban a szelvények EOVSíkon történő elhelyezésében csak tizedmillimétereket jelent. Ennek megfelelően a digitálisan átalakított hazai térképmű alkalmassá válik



■ 9. 1:25 000 méretarányú topográfiai térkép

az összehasonlításra más adatokkal (pl. újabb topográfiai térkép, ortofotó), lehetővé teszi a természetes, illetve épített környezet, felszínborítás változásának nyomon követését.

Irodalom

NAGY ZOLTÁN: *Magyar topográfiai alaptérképművek*. III. 3. népgazdasági célokat szolgáló 1:10 000 méretarányú állami topográfiai alaptérképek felmérése (1952–1980). (1985, <http://>

lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/nagy_zoltan/06.htm)

MÉLYKÚTI GÁBOR: *Magyarországi térképezések története*. (2010, http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0027_TOP11)
VARGA JÓZSEF: *Térképrendszerek* (2005, <http://www.agt.bme.hu/varga/katrend/katrend.html>)

ZENTAI LÁSZLÓ: A digitális térképek Magyarországon az első digitális adatbázisoktól a kilencvenes évek végéig. *RS&GIS*, 2012/1. (<http://www.rsgis.hu/RS&GIS-2012-1-3.html>)