

A Magyar Köztársaság határokmányainak megújítása

Busics Imre

okl. földmérőmérnök

Földmérési és Távérzékelési Intézet



1. Bevezetés

Az államhatár az állam területét, az állami területi felségjog gyakorlásának határait jelöli. Az államhatárok ugyanakkor azt a területet is körülhatárolják, amelyen az adott államnak meghatározott nemzetközi jogi kötelezettségei vannak. A határok pontos megállapítása, megjelölése, nyilvántartása és a határvonal láthatóságának biztosítása ezért mind az állam belső élete, mind az államközi kapcsolatok szempontjából elengedhetetlen. Az európai integráció kiszélesedésével – az államhatárok átjárhatósága mellett – egyre inkább előtérbe kerül az államhatárnak a birtokhatár jellege, és úgy tűnik, az államhatárral kapcsolatos földmérési tevékenység jelentősége nő.

2. Történelmi háttér, jogi alapok

Magyarország jelenlegi határai lényegében az I. világháború következményeként jöttek létre. Az országhatárt az I. világháborút követő békeszerződés jelölte ki, ezt a szerződést a versailles-i kastélykert nagy Trianon nevű palotájában írták alá 1920. június 4-én. A II. világháborút lezáró párizsi békeszerződés (1947. február 10.) a szövetséges nagyhatalmak és Magyarország között, lényegében megerősítette az 1920-as határokat.

A békeszerződéseket követően, a határok sérthetlenségének elvéből kiindulva, a műszaki-technikai jellegű kérdéseket a szomszédos államok kétoldalú szerződéseiben (a továbbiakban: határszerződés) szabályozzák, amelyeket szükség szerint felülvizsgálunk. E szerződéseket legmagasabb szinten (kormányok, illetve parlamentek szintjén) hagyják jóvá. A szerződések

végrehajtására vegyes-bizottságokat és műszaki szakértői csoportokat hoztak létre, amelyek tervezik, szervezik, irányítják és ellenőrzik a határmunkákat.

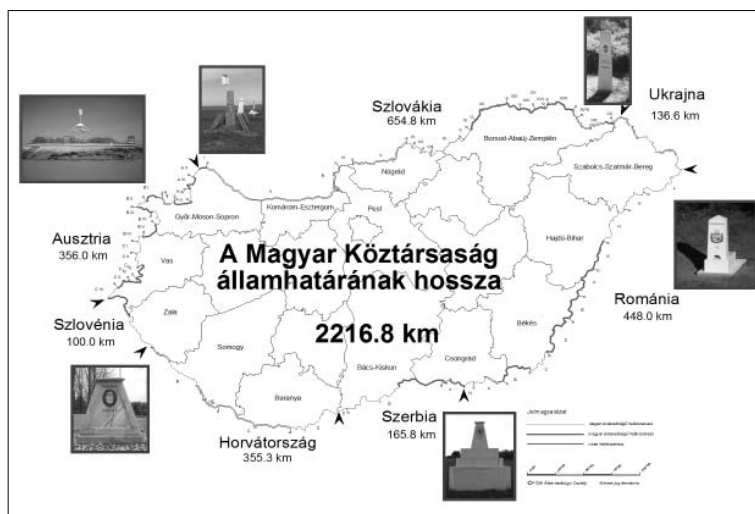
A kelet-közép-európai politikai változások következtében ma Magyarország hét országgal szomszédos (köztük öt „új” országgal), noha a határai változatlanok. Az államhatár teljes hossza 2216,8 km, amelyen 56 ezer határpont, ezen belül 23 ezer jelölt pont található (1. ábra).

2.1 Határokmányok

A határmunka dokumentációja különbözik az egyes határszakaszokon attól függően, hogy milyen alaptérképek és alappontok álltak rendelkezésre, és szárazföldi vagy vízi határról készült-e. Megállapítható, hogy a kor színvonalának megfelelő, igényes kivitelű, szép térképek és szöveges leírások készültek.

Az egyes határokmányok felsorolása:

– *Részletes határleírás.* Ez nemcsak a szöveges leírást jelenti, hanem a határkövek koordinátáit, magasságát, helyszínrajzi leírást, távolságát és irányát a szomszédos határkötőtől, az



1. ábra A Magyar Köztársaság államhatára

ortogonális bemérés adatait, a térképszelvény számát, község nevét.

- *Határtérkép.* A határvonalat, annak megjelölését és környezetét (sávját) ábrázolja. Méretaránya általában 1:2880, de 1:5000 és 1:10000 között más is előfordult.

2.2 Referencia rendszer

Az 1920-as években a határmérés gyors megoldásához az akkor meglévő geodéziai alapokra kellett támaszkodni. Magyarország akkori vízszintes alappont-hálózatát a 19. század végén kezdték el kiépíteni, de a teljes hálózat nem készült el. Ezért volt szükség külön háromszögelési munkálatokra, amelyek célja 4–5 km oldal hosszú háromszögláncolat kiépítése az államhatár mentén. A szögmérés eszköze a teodolit volt. A további pontsűrítést sokszögeléssel oldották meg. A szögméréshez itt 1 perces teodolitot használtak, a hosszmerést deciméter pontossággal végezték. Ne feledjük, hogy abban az időben elsősorban a térképi ábrázolás volt a cél, a térkép őrizte a felmérés adatait és az adott méretarányban a 0,5 méter volt a térképi pontosság.

Fontos megemlíteni, hogy a geodéziai hálózat alapfelülete a Bessel ellipszoid volt, amelyhez többféle síkvetület tartozott. Az egyik vetület a budapesti sztereografikus vetület volt, a másik pedig hengervetület. Ez utóbbi hengervetületből voltaképpen három volt, hogy a vetületi torzulások ne legyenek nagyok. A II. világháborút követően a Szovjetunió (ma Ukrajna) új szomszédként jelent meg és a közös államhatár dokumentálására bevezette a Kraszovszkij ellipszoidi alapfelületű Gauss-Krüger vetületet. Ennek a sajátos helyzetnek lett a következménye, hogy ma a magyar államhatár négyféle vetületben és többféle térkép-rendszerben van hivatalosan nyilvántartva.

3. Az államhatár új felmérése

Az elmúlt időszakban végbement politikai változások, illetve azok következtében beállt új tulajdonviszonyok (privatizáció, részarány- és kárpót-lás program) közepette megnőtt az igény a pontos birtokhatár adatokkal szemben. Az új felmérést az elavult határtérképeken túl az is indokolja, hogy az elmúlt évtizedekben Magyarországon, de a környező országokban is, új geodéziai hálózatok, új referencia- és térkép-rendszerek jöttek létre, amelyekben az államhatárnak is szerepelnie kell. A gyakorlati tapasztalatok azt igazolják,

hogy a régi rendszerekben meghatározott koordinátákat síkbeli transzformációval nem lehet átvinni az új rendszerbe. Ennek oka, hogy az eredeti felmérések a maihoz viszonyítva pontatlanok és kiütöznek annak ellentmondásai.

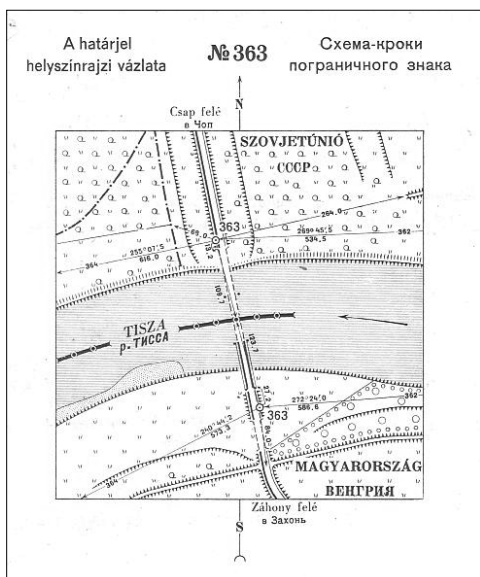
A határjelek és a határvonal GPS technológián alapuló nagypontosságú meghatározása az ETRS89 rendszerben történik. A GPS mérések eredményeként lehetővé vált a határrendszer és az érintett országokban használatos különböző vetületi rendszerek átszámítási paramétereinek meghatározása, illetve pontosítása.

A GPS előnyei az alappontokban szegény területeken nyilvánvalóak. Olcsóbb, gyorsabb, kényelmesebb, mint a hagyományos földi mérés, mert nincs szükség összelátásra a szomszédos pontokkal, időjárástól független. 1998 óta Magyarországon rendelkezésre áll a 10 km átlagos távolságú országos GPS hálózat. GPS referencia-pontoknak ilyen OGPSH pontokat választunk, hiszen ezzel biztosítjuk az ETRS rendszerbeli meghatározást. Mivel ETRS rendszerű pontok minden szomszédos országban léteznek, az ott kiválasztott referenciapontok egyidejű észleléseivel a megfelelő ellenőrzés is biztosított. Ez természetesen a szomszédos országok kollégáival összehangolt mérési kampányt igényel.

A GPS mérések feldolgozása három részre osztható: vektorok számítása, térbeli koordináták számítása, transzformáció helyi rendszerbe. A határpontok térbeli koordinátáit a szomszédos országok külön-külön kiszámítják, majd az eredményeket egyeztetik és elfogadják. Egyszerű esetben ez történhet számtani középérték képzéssel, de korrekt eredményt a teljes térbeli hálózat együttes kiegyenlítése ad. Az ellentmondások nemcsak a mérési hibákból, hanem a két ország referencia rendszerének különbségéből is adódhatnak. A saját nemzeti rendszerbe történő átszámítás már egyedi feladat, melyet az eredeti ETRS rendszerű adatokból kiindulva hazai fejlesztésű szoftverrel végzünk el.

4. Új dokumentálási módszerek

A geodéziai mérések és az informatika technológiai váltása, a nagyobb pontosság, illetve a többnyelvű hozzáférésnek az igénye új módszerek bevezetését követeli meg, melynek eredménye a határokmányok korszerűsítésében nyilvánul meg. A FÖMI Államhatárügyi Osztálya az államhatár új felméréseivel, ortofotókon és relációs adatbázison alapuló dokumentációs rendszer



2. ábra Határjel helyszínrajz 1948. és 2003. évekből

bevezetését kezdeményezte. Ukrajna, Szerbia és Szlovénia üdvözölte a felvetést, s valószínűleg a kezdeményezés más partnerek esetében is meg fog valósulni.

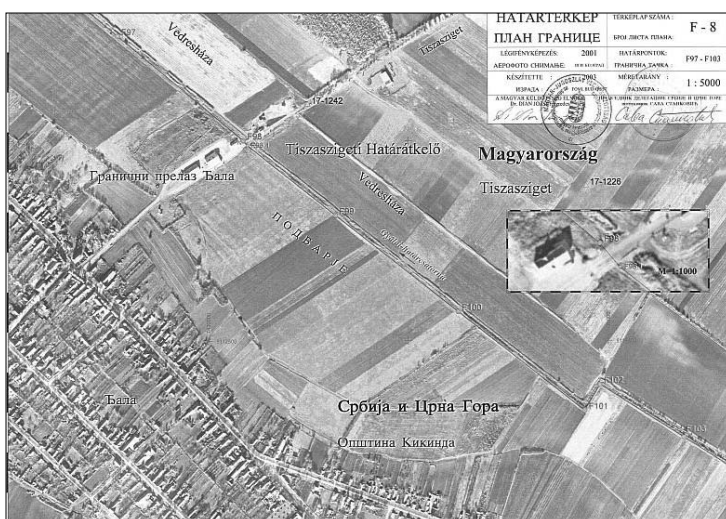
A határtérképek korszerűsítése két irányban történt: egyrészt összevonásra kerültek a szomszédos országok adatai, s azok egy szelvényre kerültek, másrészt háttérként bekerültek a digitális ortofotók. A digitális ortofotók alkalmazásának előnye: fényképszerű ábrázolás és a megszokott térképi pontosság ötvözése. Az új koncepciónak megfelelően meg kellett teremteni az új technológia bevezetésének feltételeit, amely magába foglalta egy raszteres és vektoros adatokat egyaránt kezelni tudó térinformatikai szoftver beszerzését és annak adatokkal történő feltöltését.

Az ukrán határ esetén az alapanyagot a „Magyarország légifényképezése 2000” program keretében elkészült 1:30 000 méretarányú színes légifotók adták, amelyeket a fotótérképek elkészítéséhez 1:5000 méretarányig nagyítottunk (2. ábra).

A szerb-montenegrói határ esetében a fotókat pánkroma-

tikus alapanyagra a szerb Katonai Térképészeti Intézet, míg az ortofotókat a FÖMI készítette el (3. ábra).

Az ortofotók felváltották a határjelek helyszínrajzait és a határtérképek alapját képezik. Bevezettük az UTM vetületet. A koordináta listákat a térinformatikai szoftver adatbázis kezelő részébe importáltuk, majd megjelenítettük az ortofotókon, ami a nyilvánvalóan hibás határpontok hibaszűrését is lehetővé tette. A program-



3. ábra Ortofoto alapú magyar-szerb határtérkép, 2004

ban kifejlesztett speciális alkalmazások lehetővé teszik a határleírásokban megkövetelt adatok (irányszögek, határpontok közötti távolságok) azonnali számítását. A határpontok koordinátáit – a pontszámokat egyedi azonosítóként használva – különböző vetületi rendszerekben lehet nyilvántartani, többek között a közös rendszerként szolgáló ETRS89-ben.

Az ENSZ Földrajzinév Szakértői Csoportjának ajánlása értelmében a névrajzot két nyelven, a latin és a cirill írásmódot is alkalmazva tároltuk. Így a nevek vizualizálása bármelyik, vagy mindkét nyelven lehetséges anélkül, hogy az operátornak ismernie kellene mindkét karakterkészletet. Valamennyi réteg ESRI shape fájlokba konvertálható, ami megkönnyíti a szervezetek közötti adatszerét.

5. Összefoglalás

Szakmai elődeink 80 évvel ezelőtt mintaszerűen végezték munkájukat: kitűzték és dokumentálták az államhatárt a kor színvonalának megfelelően. Az államhatár nyilvántartására használatos jelenlegi hivatalos referenciarendszer (határrendszer) mára elavult, ugyanakkor a GPS mérésekhez

alapként szolgáló új európai referenciarendszer, az ETRS89 pontos, egységes és homogén. A jelenlegi mérés technika pontosabb és hatékonyabb, mint a régebben használatos hagyományos eljárások. A GPS és a nemzeti koordináta rendszerek, valamint a határrendszer közötti átszámításhoz rendelkezésre állnak a megfelelő transzformációs eljárások. A pontossági igényesség az államhatár új felmérésével biztosítható.

A határokmányok aktualizálása, korszerűsítése az új dokumentálási módszerekkel a megkívánt pontossággal megoldható.

Renewal of the Boundary Documents of the Republic of Hungary

Busics, I.

Summary

Based on the peace treaty, signed in Trianon, boundary documents of the Republic of Hungary were prepared between 1922 and 1925. These documents have not been essentially amended during the past 80 plus years. Applying modern technologies opened new perspectives for the renewal of boundary documents.

www.gnssnet.hu
GNSS Szolgáltató Központ

Valós idejű helymeghatározás:

- Egybázisos
- DGPS korrekciók (országosan)
- RTK korrekciók (36 állomásról)
- Hálózati RTK korrekciók (az ország 95%-án)

Utólagos adatfeldolgozás:

- Tetszőleges rögzítési gyakoriságú RINEX adatok
- Tetszőleges rögzítési gyakoriságú virtuális RINEX adatok

FÖMI KOZMIKUS GEODÉZIAI OBSZERVATÓRIUM
 Tel.: 27/374-980
 Fax: 27/374-982