



Az ésszerű és fenntartható földhasználat tudományos alapjai¹

Várallyay György, az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor
MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest

A fenntartható fejlődés két fontos alapeleme Magyarországon: legfontosabb természeti erőforrásunkat képező talajkészleteink ésszerű hasznosítása, védelme, állagának megőrzése, sokoldalú funkcióképességének fenntartása; valamint felszíni és felszín alatti vízkészleteink minőségének megóvása. Ez környezetvédelmünk és mezőgazdaságunk egyik legfontosabb közös feladata, amely az állam, a földtulajdonos és a földhasználó, valamint az egész társadalom részéről megkülönböztetett figyelmet igényel, átgondolt és összehangolt intézkedéseket tesz szükségessé.

Fenntartható fejlődés – agrár-környezetvédelem

A „**fenntartható fejlődés**” kifejezést az 1972-ben Stockholmban megrendezett első Környezetvédelmi ENSZ Konferencia még nem használta. A 20 évvel később Rio de Janeirown megrendezett „Környezetvédelmi Világ Csúcstalálkozó”-nak s az ott elfogadott „AGENDA-21” dokumentumnak viszont már ez volt a leggyakrabban használt (többször már-már elhasznált) szakkifejezése. Nem volt ez másképp a 2002-ben a dél-afrikai Johannesburgban megrendezett „Fenntartható Fejlődés Világértékezet” című („Rio+10”) konferencián sem – igaz megváltozott hangsúlyokkal, tartalommal, az utóbbi 10 évben bekövetkezett változásokhoz igazodva, azokat tükrözve [1, 8, 11, 17].

¹ A Földhasználati és Területfelhasználási Fórumon elhangzott előadás szerkesztett változata (2003. április 3–4., Székesfehérvár)

A „**fenntartható fejlődés**” kifejezés már eleve magában foglalja a pillanatnyi és a hosszútávon fenntartható *termelés*, valamint a következő generációk megfelelő életminőségét is szavatoló *környezetvédelem* feloldható ellentmondásait és nehezen kivédhető, inkább csak tolerálható konfliktusait. Megvalósításában komoly regionális, térségi, nemzeti, szociális (s így természetesen politikai) érdekek, pillanatnyi, rövidtávú és távlati elképzelések ütköznek, gyakran konfrontálódnak.

A fenntartható fejlődésnek azonban gyakorlatilag nincs alternatívája, tehát annak biztosítása a legszélesebb értelemben vett ösztársadalmi érdek. Nem túlzás azt állítani, hogy a ténylegesen közös Európának ez lesz az egyik legnehezebb feladata – épp az előbb említett meglévő s nap mint nap keletkező újabb érdekellentétek miatt. Mindez természetesen érvényes Magyarország és a közép-kelet-európai régió európai integrálódására is.

Nagyon leegyszerűsítve, a **fenntartható mezőgazdasági fejlődés** kritériumai a következők:

- tegeye lehetővé megfelelő mennyiségű és minőségű egészséges *élelmiszer* és *takarmány*, ipari alapanyagként, esetleg alternatív energiaforrásként felhasználásra kerülő biomassza előállítását;
- a jelenlegi és a jövő generációt egyaránt tegeye érdekeltté a biomassza (mezőgazdasági) termelésben;
- legyen erőforrás-megőrző, erőforrás-kímélő, erőforrás-takarékos;
- ne károsítsa (terhelje) feleslegesen a környezetet;

- alkalmazzon környezetkímélő, anyag- és energiatakarékos, hulladékszegény termelési technológiákat;

- fordítson különös figyelmet a minőségre;
- legyen a társadalom számára szociálisan elfogadható.

Fenti kritériumok betartása természetesen **paradigmaváltást, új szemléletet** tesz szükségessé a kutatásban, oktatásban, nevelésben, tudatformálásban, szaktanácsadásban, innovációban egyaránt.

A fenntartható fejlődés egyik alapfeltétele a természeti erőforrásokkal történő **ésszerű gazdálkodás** [10, 18].

Ehhez feltétlenül figyelembe kell venni, hogy a talaj-környezet kölcsönhatás ténylegesen kétoldalú. A talaj egyrészt „elszenvedí” a környezet, gyakran káros, stresszhatásait, másrészt – elsősorban ésszerűtlen használata esetén – okoz(hat) is ilyeneket, fenyegetést jelentve környezetünk többi elemére: a felszíni és felszín alatti vízkészletekre, a felszín közeli légkörre, az élővilágra, a tájra is. Itt tulajdonképpen egy bonyolult kölcsönhatás-rendszer tudatos szabályozásáról van szó, amelyet vázlatosan az *1. ábrán* foglaltunk össze [12].

Egy korszerű, **„fenntartható” agrár-környezetvédelmi koncepciónak** mindkét problémacsoport kezelésére, megoldására megfelelő stratégiával, rövid-, közép- és hosszútávú akcióprogrammal kell rendelkeznie, s erre tudományosan megalapozott, gazdaságilag jól indokolt, konkrét és részletes intézkedési terveket kell kidolgoznia. Törvényeinknek, rendeleteinknek, gazdasági érdekeltségi rendszerünknek erre kell ösztönöznie, sőt ha kell kényszerítenie. Lehetőleg ne büntető szankciókkal, hanem észérvekre és a természet csodálatos belső logikájára és szabályozó mechanizmusára alapozottan, nem pedig azokat megerősítve, s számítva a társadalom egészének közreműködésére [1, 17]. A Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program [5] erre tesz kísérletet, ehhez nyújt jogszabályi alapot.

Fenntartható fejlődés – ésszerű terület- és földhasználat

A fenntartható mezőgazdasági fejlődésnek a talajhasználat területén elsősorban az alábbi **alapkérdéseket** kell korszerű tudományos megalapozottsággal megoldania a közös **Európában** [2, 8, 16]:

- a különböző célú **biomassza termelés mennyiségi szabályozása**: regionális vagy nemzeti

„kvóták” meghatározása, a természeti adottságok („agroökológiai potenciál”), történelmi hagyományok, gazdasági helyzet és szociális körülmények figyelembevételével;

- a legszélesebb értelemben vett **minőség garanciáinak** biztosítása: kezdve a termőhelyi adottságoktól; az agrotechnikai műveletek, a vetőmag, a növényegyed, a növényállomány minőségén keresztül, a termés és termék sokszempontú minőségéig (kémiai, fizikai, esztétikai és egyéb érzékszervi jellemzők, szállíthatóság, raktározhatóság, eltarthatóság stb.);

- **környezetvédelem**: a környezet nem kívánatos állapotromlásának megelőzése, kiküszöbölése vagy bizonyos tűrési határig történő mérséklése;

- **a területhasználat** fenti szempontok szerinti (de legalább azokat figyelembe vevő) **racionálizálása**.

A **területhasználati célok** egy modern társadalomban nagyon sokfélék lehetnek, amelyek közül legfontosabbak a következők [2, 8, 15]:

- biomassza termelése élelmiszer, takarmány, nyersanyag vagy energia célra;
- népesség-foglalkoztatás (munkalehetőség, „eltartóképesség”);
- nyersanyag kitermelés;
- építési terület (településfejlesztés, urbanizáció, infrastruktúra);
- üdülés, sport, rekreáció;
- esztétikus táj;
- biodiverzitás megőrzése.

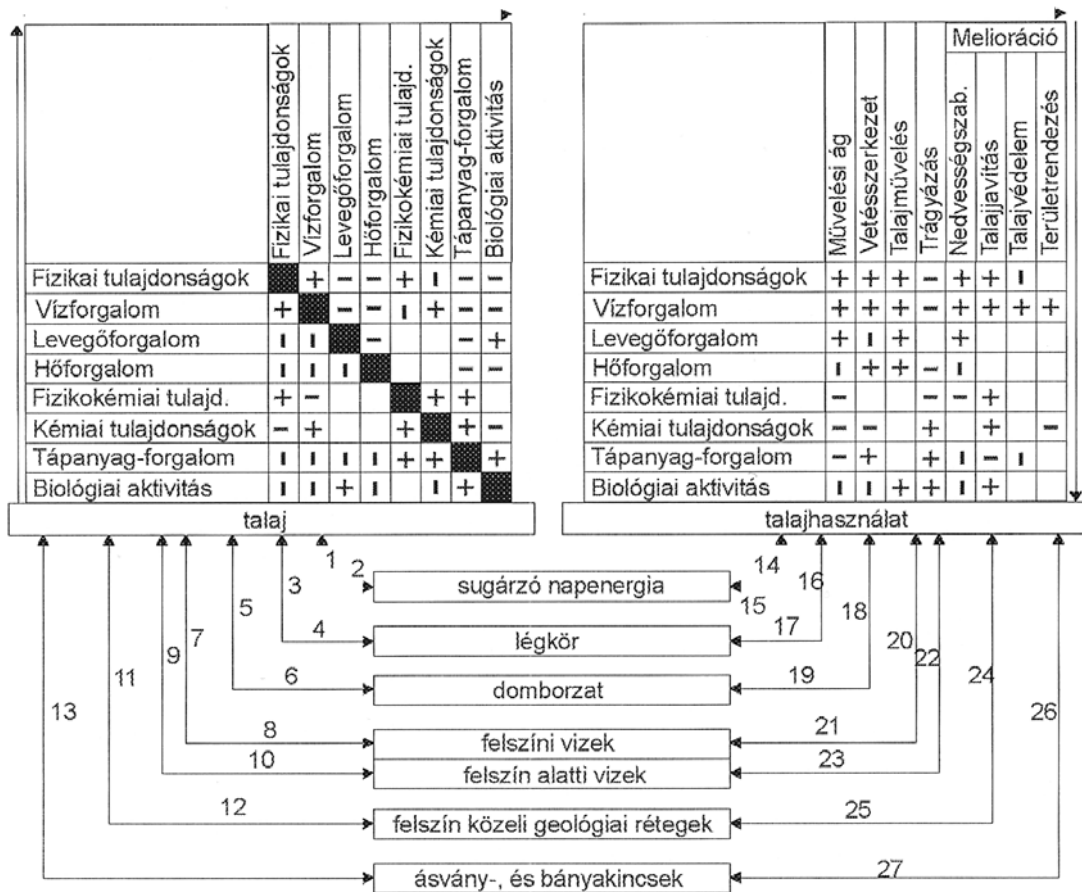
A fenntartható (mezőgazdasági) fejlődés hazai és európai harmonizációjának kidolgozásánál olyan kérdésekre kell tudományosan megalapozott és társadalmilag elfogadható válaszokat, válasz-alternatívákat kidolgozni, mint hogy mely területeket (hol, mekkora, milyen, területeket) milyen célra lehet, ésszerű, célszerű, indokolt vagy kell hasznosítani, s ez hogyan (milyen módszerekkel, milyen áron, milyen haszonnal, milyen következményekkel vagy áldozatokkal) lehetséges?

A talaj funkciói

A társadalom, a fenntartható fejlődés egyre inkább épít a *talaj különböző funkcióira*, amelyek közül legfontosabbak a következők [9, 17].

(a) Feltételelesen megújuló természeti erőforrás.

(b) A többi természeti erőforrás (sugárzó napenergia, légkör, felszíni és felszín alatti vízkészletek, biológiai erőforrások) hatásának integrátora, transzformátora, reaktora. Ily módon biztosít életet a talajban az élettevékenységnek, termőhe-



1. ábra A talaj, a talajhasználat, valamint a többi természeti erőforrás közti összefüggés vázlata

Számok magyarázata: 1. A talaj hőforgalmának befolyásolása. 2. A sugárzó napenergia-elnyelés mértékének befolyásolása (szín, érdesség, növényborítottság stb.). 3. Meteorológiai viszonyok hatása a talaj víz-, levegő-, hő- és anyagforgalmára. 4. Evapotranszpiráció, légszennyeződés a talajból. 5. Domborzat hatása a talaj vízgazdálkodására; vízmosások, mikrodomborzat. 6, 7. Árvizek vízborítása és üledék-telepítése. 8. Felszíni vizek táplálása; „szennyezése” oldott anyagokkal, lebetetett üledékekkel, esetleg görgetett hordalékkal. 9. A talaj nedvesség- és anyagforgalmának befolyásolása (sófelhalmozódás, szikesedés stb.). 10. „Szennyezés” a talajból kilügződő anyagokkal. 11. Talajképződés „alapanyaga” (talajképző kőzet); sófelhalmozódás a mélyebb rétegekből. 12. Racionális művelési ág és vetésszerkezet befolyásolása. 15. Napenergia-elnyelés mértékének befolyásolása (érdesség fokozása, megfelelő növényállomány, talajtakarás). 16. Racionális művelési ág, vetésszerkezet és agrotechnika meghatározása, erős befolyásolás. 17. Evapotranszpiráció és a légkörbe jutó szennyező anyagok mennyiségének befolyásolása (pl. szélérzítő elleni védelem stb.). 18. Racionális művelési ág, vetésszerkezet és agrotechnika jelentős mértékű befolyásolása. 19. Rónázás, felhasználás; talajművelés (egyirányú, rétegvonalak menti szántás stb.). 20. Racionális művelési ág, vetésszerkezet és agrotechnika befolyásolása; nedvességszabályozás feladatainak meghatározása, pl. árvízvédelem, belvízrendezés stb.). 21. Felszíni vizek „táplálásának” (árhullámok, belvízveszély) és „terhelésének” (mezőgazdasági területekről származó oldott és lebetetett anyagok mennyisége) meghatározása. 22. Racionális művelési ágak, vetésszerkezet és agrotechnika befolyásolása; nedvességszabályozás feladatainak meghatározása (drénezés). 23. Talajvíz-táplálás, valamint a talajvíz „szennyezés” mértékének meghatározása, erős befolyásolása (műtrágyák, növényvédő szerek, gyomirtó szerek). 24. Erózió-érzékenység, sekély termőrétegű talajok esetében a racionális művelési ág, vetésszerkezet és agrotechnika befolyásolása; alapkőzetig erodált területeken a rekultiváció lehetőségeinek meghatározása. 25. Talajból kilügződő anyagokkal történő „feldúsulás” befolyásolása. 26. Rekultiváció szükségeségének és lehetőségeinek meghatározása; talajjavító anyagkénti felhasználás. 27. Ásványi talajjavító anyagok iránti igény meghatározása.

lyet a természetes növényzetnek és termesztett kultúráknak.

(c) A primer biomassza-termelés alapvető közege, a bioszféra primer tápanyagforrása.

(d) Hő, víz és növényi tápanyagok természetes raktározója.

(e) A talajt (és teresztris ökoszisztémákat) érő, természetes vagy emberi tevékenység hatására bekövetkező stresszhatások puffer közege.

(f) A természet hatalmas szűrő- és detoxikáló rendszere.

(g) A bioszféra jelentős gén-rezervoárja, a biodiverzitás nélkülözhetetlen eleme.

(h) Földtörténeti és történelmi örökségek hordozója.

E funkciók fontossága, jelentősége, „súly” térben és időben egyaránt változott, és változik ma is. Hogy hol és mikor melyik funkciót hasznosítja az ember, az adott gazdasági helyzettől, szocio-ökonómiai körülményektől és politikai döntésektől, az ezek által megfogalmazott céloktól, „elvárásoktól” függ. Hosszú időn keresztül csak a biomassza-termeléssel kapcsolatos (a), (b) és (c) funkciók voltak fontosak, míg az utóbbi években különösen felértékelődtek a környezet minőségével kapcsolatos (d), (e), (f) és (g) funkciók [9, 18].

A jövő társadalmi fejlődése egyre több talajfunkciót fog igénybe venni, egyre sokoldalúbban használja (ki) **a talajt, mint természeti erőforrást**. Az ésszerű hasznosítás, de nem az ésszerűtlen kihasználás, az agrár-környezetvédelem nagy felelőssége. A sokoldalú talajhasználat csak akkor lehet céltudatos, tudományosan megalapozott és káros környezeti mellékhatásoktól mentes, ha végrehajtása tükrözi azt a szükségszerű **paradigmaváltást**, amelyet a talaj egyoldalúan biomasszatermelő funkciójának sokoldalú funkcióképességgel történő felváltása jelent [1, 14, 16].

Talajfolyamatok szabályozása a korszerű talajtan nagy kihívása, az ésszerű talajhasználat kulcskérdése

A talaj funkcióképességét, funkcióinak zavartalanságát, a *talajtulajdonságok* összehatása határozza meg, ami viszont a *talajban végbemenő* anyag- és energiaforgalmi, talajképződési és talajpusztulási *folyamatok* eredménye. A talajjal kapcsolatos minden tevékenység végül is ezen folyamatok megváltoztatását jelenti, ezen keresztül módosítja a talajtulajdonságokat, s hat a talaj funkcióképességére. A tudatos, bizonyos termelési célok vagy a talaj állapotának megőrzése, termékenységének

fenntartása vagy fokozása, valamint a táj- és környezetvédelem érdekében történő beavatkozások éppúgy, mint a legkülönbözőbb egyéb emberi tevékenységek ismert vagy ismeretlen, kívánatos vagy kedvezőtlen hatásai [12].

A talajfolyamatok szabályozásának legfontosabb területei a következők:

a) A különböző talajdegradációs folyamatok (víz vagy szél okozta talajerózió; savanyodás; szikesedés; talajszerkezet leromlása, tömörödés, csempesedés; biológiai degradáció) megelőzése, kiküszöbölése, megakadályozása vagy – bizonyos túrérsi határig történő – mérséklése.

b) A talaj nedvességforgalmának szabályozása; szélsőséges vízháztartási helyzetek (aszály-túlnedvesedés, belvízveszély) valószínűségének, gyakoriságának és mértékének csökkentése.

c) Elemek biogeokémiai körforgalmának szabályozása.

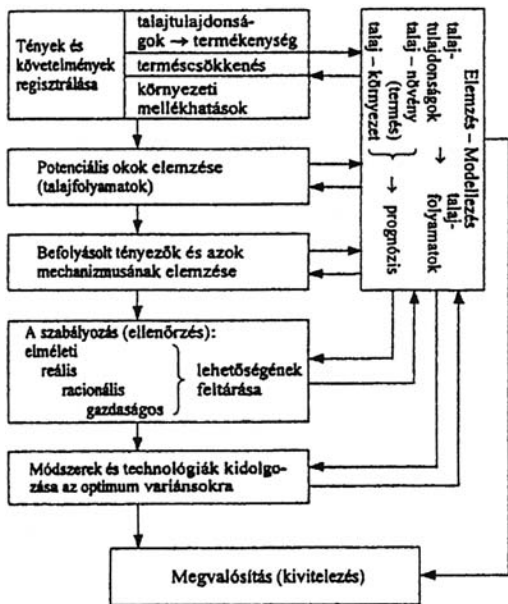
d) A talajban előforduló és a talajba juttatott növényi tápelemek anyagforgalmának szabályozása, a káros környezeti mellékhatásoktól mentes, zavartalan növényi tápanyagellátás érdekében.

e) A talajban előforduló vagy különböző emberi tevékenységek „eredményeképpen” a talajba kerülő, potenciálisan káros szennyező anyagok forgalmának szabályozása, a talaj és vízkészletek szennyeződésének megelőzése, mérséklése, illetve a káros elemek és vegyületek táplálékláncba kerülésének megakadályozása érdekében.

A talajfolyamatok szabályozásának legfontosabb módszerei az ésszerű talajhasználat, a korszerű és környezetkímélő agrotechnika, valamint – szükséges esetekben – a rekultiváció és melioráció. Annak meghatározása, hogy hol, mikor és ezek mely elemeire van szükség, és ezek milyen intézkedéseket, milyen módszereket, eljárásokat, technológiák alkalmazását teszik szükségessé, a „fenntartható mezőgazdasági fejlődés” programjának egyik alapvető feladata. Tudományos közéletünk gyorsan reagált az ez irányú nemzetközi „kihívásokra”, a *fenntartható mezőgazdasági fejlődés stratégiájának* kidolgozásához jó tudományos alapjaink vannak. A *talajfolyamatok szabályozásának* koncepció-vázlatát mutatjuk be a 2. ábrán [12].

Mint az ábráról is látható, az ez irányú döntésmegalapozó elemzés – szükségszerűen egymásra épülő – lépései a következők.

1) **Tények regisztrálása.** A környezet (bioszféra) valamennyi elemének (talaj, felszíni és felszín alatti vízkészletek, természetes és agrárökoszisztémák, termőhely) állapotfelmérése, beleért-



2. ábra Talajfolyamatok szabályozásának koncepció vázlata

ve azok tér- és időbeni variabilitásának, bekövetkezési valószínűségének, gyakoriságának jellemzését is.

2) A regisztrált tények lehetséges okainak elemzése, talajfolyamatok egzakt és kvantitatív jellemzése, meghatározó/befolyásoló tényezőinek feltárása és azok mechanizmusának tisztázása.

3) A folyamatok elméleti, reális, racionális és gazdaságos szabályozási lehetőségeinek megállapítása.

4) Módszerek, technológiák alternatív variánsainak kidolgozása az „optimális” szabályozási lehetőségek megvalósítására.

Az ésszerű és fenntartható földhasználat legfontosabb elemei

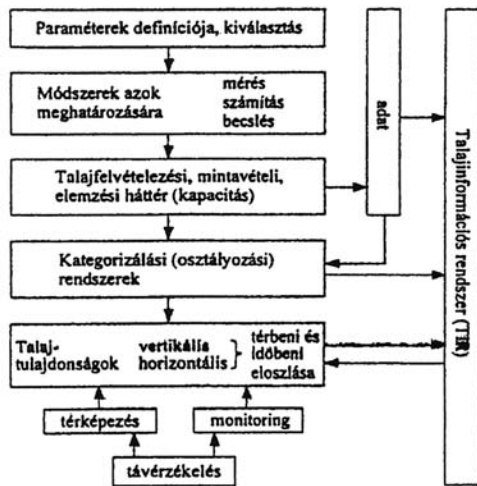
Az ésszerű és fenntartható földhasználat legfontosabb elemei a következők [1, 4, 19, 20].

(1)

A **termőhelyi adottságok** és a természetni kívánt növények **termőhelyi igényeinek** eddiginél sokkal **jobb összehangolása** [4, 6, 21]:

- jobb területi koordináció: az adott termőhelyi viszonyoknak megfelelő művelési ág és vetésszerkezet („termesszünk mindent ott, ahová való!”);
- a természetni kívánt növények „alakítása” az adott termőhelyi viszonyokhoz: különböző ökoló-

Talajtulajdonságok regisztrációja



giai korlátozó tényezőkkal, így faggyal, talajsavanyúsággal, szikesedéssel, szárazsággal, víztöbblettel, szélsőséges fizikai talajféleséggel, talajtömrődéssel szemben ellenálló, azokra kevésbé érzékeny fajok, fajták, genotípusok kiválasztása, előállítása, a modern növénynevelés és biotechnológia nyújtotta új lehetőségek felhasználásával;

- a talaj tulajdonságainak, agroökológiai viszonyainak javítása (melioráció, talajjavítás, talajvédelem, talajnedvesség-szabályozás: öntözés és drénezés; megfelelő agrotechnika) a természetni kívánt növények ökológiai igényeinek megfelelően.

(2)

A **mezőgazdasági táblák területi szerkezetének racionalizálása** (a kialakuló tulajdonviszonyoknak és birtokszerkezetnek figyelembevételével):

- a táblák ésszerű – és az adott természeti viszonyoknak és gazdálkodási rendszernek legjobban megfelelő – nagyságának, alakjának, térbeli elrendezésének kialakítása (egyaránt eleget téve az egységes művelés és agrotechnika által megkívánt homogenitás, valamint a biodiverzitás követelményeinek); termőhely-specifikus precíziós agrotechnika minél szélesebb körben történő bevezetése;
- megfelelő mezőgazdasági infrastruktúra kialakítása: utak, csatornák, fasorok, épületek stb. ésszerű táblaszerkezet kialakítását lehetővé tevő, illetve a tájképi összhatás követelményeit is kielégítő területi elhelyezése.

(3)

A mezőgazdasági termelés **melléktermékeinek és hulladékainak** (növényi maradványok; állattenyésztési melléktermékek, mint az istállótrágya, hígtrágya; és egyéb hulladékok, pl. a termékfeldolgozás hulladékai stb.) **csökkentése**, minimalizálása, illetve **minél teljesebb körű**, környezeti kockázatok nélküli **visszajuttatása az anyagforgalom körfolyamatába (recycling)**.

(4)

Talajdegradációs folyamatok (víz és/vagy szél okozta talajerózió; talajsavanyodás; szikesedés, fizikai degradáció (szerkezet-leromlás, tömörödés, cserepesedés); biológiai degradáció (kedvezőtlen változások a talaj biológiai tevékenységében és szervesanyag-forgalmában); kedvezőtlen változások a talaj tápanyagforgalmában; a talaj pufferkapacitásának csökkenése) **megelőzése**, megakadályozása vagy legalább bizonyos tűrési határig történő mérséklése [6, 7, 16].

Bár a fokozódó kedvezőtlen hatások kivédése, megelőzése egyre nehezebb, mégis ki lehet, és kell mondani azt az alaptételt, hogy talajkészleteink minősége, sokoldalú funkcióképessége, megőrizhető, fenntartható. Ez azonban állandó tudatos tevékenységet, a *talajdegradációs folyamatok* bizonyos célú, mértékű és irányú szabályozását teszi szükségessé.

(5)

A talaj felszínére jutó víz talajba szivárgásának és talajban történő hasznos tározásának elősegítése, ezáltal a talaj (éghajlati okok miatt feltételezhetően egyre gyakoribbá váló) vízgazdálkodási szélsőségeinek (aszály-belvíz) mérséklése [13]. Magyarországon a térben és időben egyaránt roppant szeszélyes csapadékeloszlás, a változatos domborzat és a talajok egy részének kedvezőtlen fizikai-vízgazdálkodási tulajdonságai nagy területeken eredményezik a talaj *szélsőséges vízháztartását*: egyaránt nagy a belvízképződés és túlnedvesedés veszélye, valamint az aszályérzékenység. Néha ugyanazon a területen s viszonylag rövid időszak alatt. Ez sajátos kétarcú nedvességszabályozást tesz szükségessé, annál is inkább, mivel a vízpótlás (öntözés) és vízelveztetés (drénezés) ugyancsak jelentős korlátokba ütközik. Ezért a talaj tulajdonságait és a környezeti tényezőket úgy kell befolyásolni, hogy

- a felszínre jutó csapadékvíz minél nagyobb hányada jusson a talajba (felszíni lefolyás és párolgás csökkentése);

- a talajba jutó víz minél nagyobb hányada tározódjon a talajban (vízraktározó képesség növelése, „szivárgási veszteségek” csökkentése);

- a talajban tározott víz minél nagyobb hányada váljon a természetett növények által hasznosíthatóvá.

A *talaj nedvességforgalmának* megkülönböztetett jelentősége van a talaj termékenységében. Ez határozza meg a növények vízellátásának lehetőségeit; befolyásolja a talaj levegő- és hőgazdálkodását, biológiai tevékenységét, biogeochemiai ciklusait, tápanyagállapotát; nagymértékben befolyásolja, gyakran meghatározza egy terület mezőgazdasági hasznosíthatóságát, agroökológiai potenciálját, különböző természetes és agrár-ökoszisztémák biomassza-produkcióját; valamint a felszíni és felszín alatti vizek „tápanyagterhelésének” veszélyét, kockázatát. Ezeket az összefüggéseket foglaltuk össze a 3. ábrán.

A talaj vízháztartás szabályozásának lehetőségeit és környezeti hatásait mutatjuk be az 1. táblázatban [13].

(6)

Termőhely-specifikus precíziós növényi tápanyag-ellátás [1, 3, 20]:

- a növény igényeinek (tápanyag-felvételi dinamikájának), az időjárásnak, a talajnak (tápelemtartalom és állapot, tápanyag szolgáltató és hasznosító képesség; kémhatásvizonyok és mészállapot, fizikai talajféleség, vízgazdálkodási tulajdonságok), illetve a nedvességvizonyoknak egyaránt megfelelő *ésszerű műtrágyahasználat*;

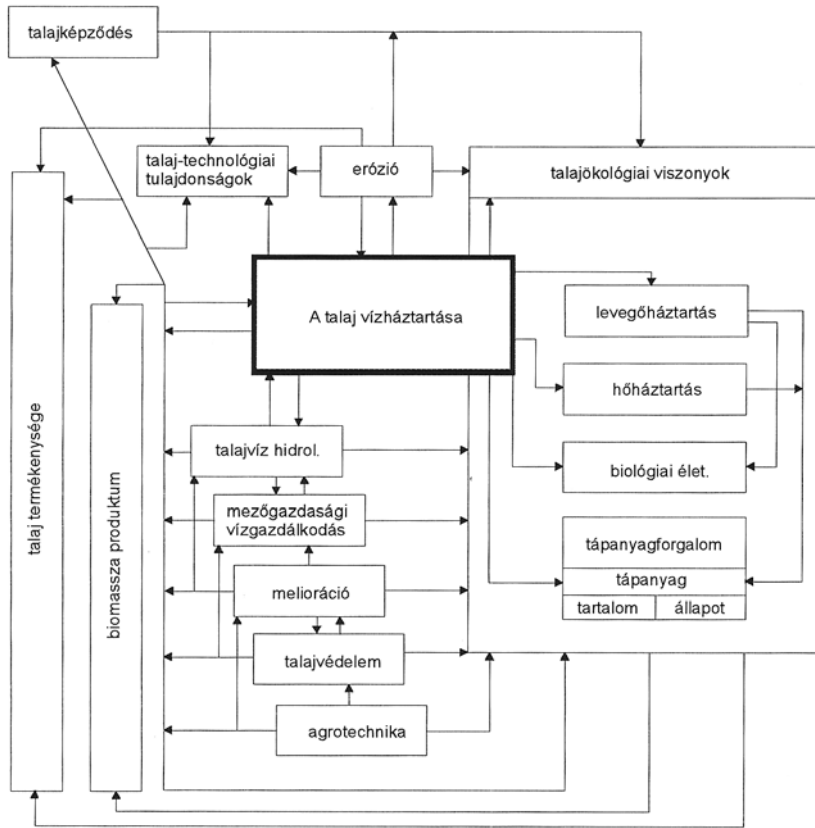
- a *növényi maradványok és a szerves trágya hatékony hasznosítása*, minél nagyobb hányadának visszajuttatása az anyagok természetes körfolyamatába (*recycling*);

- a különböző emberi tevékenységek során keletkező *hulladékok* tápanyag- és szervesanyag-tartalmának ártalommentes *hasznosítása*.

Az *ésszerű, termőhely-specifikus precíziós növényi tápanyagellátás nem jelent veszélyt a környezetre*, mert az esetleges káros környezeti mellékhatások megfelelő szerves- és műtrágyahasználattal és szigorúan ellenőrzött melléktermék/hulladék „visszacsatolással” eredményesen kiküszöbölhetők, megelőzhetők.

(7)

Talajszennyeződés megelőzése, mérséklése [1, 3, 10, 16]. A *talajszennyezés megelőzésének, mérséklésének legfontosabb területei* a következők:



3. ábra A talaj vízháztartásának hatása a talaj egyéb jellemzőire és szabályozásának lehetőségei

Lehetőségek		Módszerek	Környezeti hatások
Felszíni lefolyás	Megakadályozása vagy mérséklése	talajvédő gazdálkodás: beszivárgás időtartamának növelése (lejtőszög mérséklése; állandó, zárt növénytakaró megtelepítése; talajművelés); beszivárgás lehetőségeinek javítása (talajművelés, mélylazítás)	1, 1a 5a, 8
Felszíni párolgás		beszivárgás gyorsítása (talajművelés mélylazítás); felszíni vizek összefolyásának megakadályozása	2, 4
Talajon keresztüli talajvíz-táplálás		talaj víztartó-képességének növelése; repedezés (duzzadás-zsugorodás) mérséklése	5b, 7
Talajvízszint emelkedés		szivárgási veszteségek mérséklése; talajvízszint-szabályozás, szivattyúzás, drénezés)	2, 3 5b, 5c
Talajba szivárgás		felszíni lefolyás csökkentése (lásd fent)	1, 4, 5a, 7
Talajban történő hasznos tározás	elősegítése	talaj vízraktározó-képességének növelése (beszivárgás elősegítése, talaj víztartó-képességének növelése); megfelelő művelési ág és vetésszerkezet (növény megválasztás); talajjavítás; talajkondicionálás	4, 5b, 7
Hiányzó víz pótlása (öntözés)		öntözés	4, 7, 9, 10
Felesleges és káros vizek felszíni	} elvezetése	felszíni	1, 2, 3, 5c, 6, 7, 11
felszín alatti		felszín alatti	

1. táblázat A talajvízháztartás szabályozásának lehetősége, módszerei és környezeti hatásai

Kedvező környezeti hatások	Kedvezőtlen környezeti hatások
<p>Az alábbi káros környezeti mellékhatások megelőzése, megszüntetése vagy mérséklése</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Víz okozta talajerózió; talajfolyás 2. Másodlagos szikesedés 3. Láposodás, vizenyősödés, belvízveszély 4. Aszályérzékenység, repedezés 5. Kijuttatott tápanyagok <ol style="list-style-type: none"> 5a. bemodósása (→ felszíni vizek eutrofizáció) 5b. kilúgzódása (→ felszín alatti vizek) 5c. immobilizációja 6. Fitotoxikus anyagok képződése 7. Biológiai degradáció 8. Árvízveszély a vízgyűjtőterületen 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Túlnedvesedés (belvíz-érzékenység; elvizenyősödés, láposodás-mocsarasodás) 10. Tápanyag-kilúgzódás 11. Szárazság-érzékenység

1. táblázat (folytatás)

- *emisszió/imisszió csökkentés*: a levegőből, száraz és/vagy nedves ülepedés, felszíni vagy felszín alatti vizekből, vagy különböző emberi tevékenységek (alkalmazott agrokemikáliák; szennyvíz-, szennyvíziszap- és hulladékelhelyezés) következményeként a talajra vagy a talajba jutó (potenciális) szennyező anyagok mennyiségének csökkentése;

- a potenciálisan káros elemek vagy vegyületek mobilizálódásának megelőzése („a kémiai időzített bomba” hatástalanítása, „felrobbanásának” megakadályozása);

- a talaj szennyező anyagokkal szembeni érzékenységének/sérülékenységének csökkentése: a talaj puffercapacitásának és detoxikáló képességének növelésével, így különböző szennyező anyagokkal történő, káros következmények nélküli „terhelhetőségének” növelése vagy legalább megőrzése.

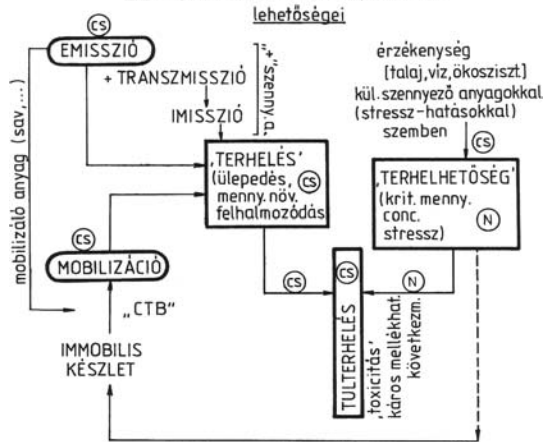
Ezeket a lehetőségeket foglaltuk össze a 4. ábrán.

Következtetések

Mindez csak körültekintő és alapos hatáselemzések és reális prognózisok rendszerére alapozva lehet a kívánt mértékben céltudatos, eredményes és hatékony. Ezek ma a kutatások – feltétlenül prioritásként kezelendő – legfontosabb feladatai, igénybe véve a gyors tudományos-technikai fejlődés minden korszerű eszközét (analitika, térinformatika, távérzékelés, számítógép-technika, modellezés stb.).

Az új tudományos ismeretekre alapozott alternatívákat és kidolgozott talajhasználati eljárásokat

A talajszennyeződés szabályozásának



4. ábra Talajszennyező(ődés) szabályozásának lehetőségei. (CS = csökken(t)és; N = növekedés, növelés)

az oktatás, nevelés és tájékoztatás legkülönbözőbb szintjein és formáin kell megismertetni. Megfelelő jogszabályok és gazdasági szabályozók rendszerét kell létrehozni, ami a kívánatos alapelvek betartására ösztönöz, ha kell kényszerít. Mindekelőtt azonban olyan ösztársadalmi tudatot és morált kell kialakítani, ami a „fenntartható fejlődés” két részelemét egyaránt elismeri, s hajlandó tenni is érte. Még akkor is, ha ez pillanatnyi érdekeivel nem esik egybe.

IRODALOM

1. AGRO–21 (1995): Az agrárgazdálkodás fenntartható fejlődésének tudományos megalapozása. AGRO–21 Füzetek. (10) 5–26.

2. Bouma, J.–Várallyay, Gy.–Batjes, N. H. (1998): Principal land use changes anticipated in Europe. *Agruculture, Ecosystems and Environment*, 67: 103–119.
3. Kádár I. (1992): A növénytaplálás alapelvei és módszerei. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest, 398 p.
4. Láng I.–Csete L.–Harnos Zs. (1983): A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. *Mezőgazdasági Kiadó*. Budapest. 265 p.
5. Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program. I. kötet. FVM Kiadása, Budapest, 1999. 174 p.
6. Stefanovits P. (1992): Talajtan. *Mezőgazdasági Kiadó*. Budapest
7. Szabolcs I.–Várallyay Gy. (1978): A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon. *Agrokémia és Talajtan*, 27: 181–202.
8. Várallyay Gy. (1997a): A fenntartható talajhasználat problémái egy közös Európában (egy magyar talajtanos agrárszakember szemével). *MTA Agrártud. Oszt. Tájékoztatója* (1996) 314–318.
9. Várallyay Gy. (1997b): A talaj és funkciói. *Magyar Tudomány*. XLII. (12) 1414–1430.
10. Várallyay, Gy. (1997c): Sustainable development – a challenge for rational land use and soil management. In: *Filep, Gy.* (Ed.): „Land Use and Soil Management”. 1–33. *Agric. Univ. Debrecen*
11. Várallyay, Gy. (1998): Multifunctional soil management for sustainable development in Hungary. *Agrokémia és Talajtan*. 47. 7–22.
12. Várallyay Gy. (2000): Talajfolyamatok szabályozásának tudományos megalapozása. In: „Székfoglalók” 1–32. *Magyar Tudományos Akadémia*. Budapest
13. Várallyay Gy. (2001): A talaj vízgazdálkodása és a környezet. *Magyar Tudomány*. XLVI. (7) 799–815.
14. Várallyay Gy. (2002a): Új tudományos kihívások egy korszerű földminősítési rendszerrel szemben. *Geodézia és Kartográfia*, 54. évfolyam 7. szám, 3–11.
15. Várallyay, Gy. (2000b): Rational utilization of agricultural production space in Europe. *Pamiętnik Pulawski*, 120/II. I.U.N.G. Pulawy, 471–486.
16. Várallyay Gy. (2002c): Talajkészleteink megőrzése, a fenntartható fejlődés fontos eleme. In: *Az agrokémia időszerű kérdései*, DATE AC Mezőgazdaságtudományi Kar – MTA Talajtani és Agrokémiai Bizottság, Debrecen. 23–40.
17. Várallyay Gy. (2002d): A talaj multifunkcionalitásának szerepe a jövő fenntartható mezőgazdaságában. *Acta Agronomica Supplementum* (2002. XI. 19-i jubileumi ülés), Martonvásár, 13–25.
18. Várallyay Gy.–Láng I. (2000): A talaj kettős funkciója: természeti erőforrás és termőhely. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények*. 5–19.
19. Várallyay Gy.–Németh T. (1996): A fenntartható mezőgazdaság talajtani-agrokémiai alapjai. *MTA Agrártudományok Osztálya Tájékoztatója* (1995). 80–92. *Akadémiai Kiadó*. Budapest
20. Várallyay Gy.–Németh T. (1999): A környezetkímélő növénytermesztés agrokémiai-talajtani alapjai. In: „Növénytermesztés és Környezetvédelem”. 69–75. *MTA Agrártudományok Osztálya*. Budapest
21. Várallyay Gy.–Szűcs, L.–Murányi A.–Rajkai K.–Zilahy P. (1979): Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe. I. *Agrokémia és Talajtan*. 28. 363–384.



A magyar nagyméretarányú földmérési alaptérképekről (kifejlődés, jelenlegi helyzet)*

Dr. József István egyetemi tanár,
NYME, Geoinformatikai Főiskolai Kar, Székesfehérvár

A földügyi szakigazgatásba tagolódtott hazai állami földmérés a XIX. sz. második felétől hosszú utat tett meg. Kezdetben a geodéziai alaphálózatok (vízszintes és magassági) kifejlesztésével, majd fenntartásával és továbbfejlesztésével, továbbá az országos kataszteri felmérés végrehajtásával és annak nyilvántartásával foglalkozott. Majd a II. világháború után a markáns társadalmi és gazdaságpolitikai változások elérték az egykori – a Pénzügyminisztériumhoz (PM) tartozó – állami földmérés intézményeit is.

Az első jelentős esemény a földreform volt, amelyet bár nem az állami földmérés (hanem az FM keretében létrehozott külön szervezet) irányított, de a munkálatokba bevonták az állami földmérés dolgozóit és a magánmérnöki irodákat is.

A második lépést a már 1949-ben elkezdett részleges tagosítási munkák (TSz-szervezés) tapasztalatai alapozták; azaz az akkori kormány felismerte, hogy a földtulajdon alapvető megváltozását célzó elképzeléseket egy – szervezetileg is összetartozó – intézménnyel könnyebben lehet megoldani. Addig ugyanis az érintett szervezetek külön minisztériumokhoz tartozva végezték munkájukat (és esetleg még ott is külön ügyosztályok irányítása mellett):

- állami földmérés (PM)
- földadó kataszter (PM)
- földhivatalok műszaki részlege (FM)
- telekkönyv (IM).

A szervezeti összevonások első lépésére 1950-ben került sor, amikor összevonásra került az addigi állami földmérés és a földadó kataszter. Így jött létre az **Országos Földméréstani Intézet** (OFI).

A módosítások második lépése már 1951-ben bekövetkezett. Ekkor hozták létre a **Földmérési Irodát**, továbbá a **Földmérő és Talajvizsgáló Iro-**

dát. Ezek közül az elsőt az OFI, a másodikat pedig az ÉM felügyelte. Az OFI (a PM helyett) az OT felügyelete alá került.

1952. június 1-től aztán az OFI felügyeletét közvetlenül a Minisztertanács vette át, a szervezet elnevezése pedig Állami Földmérési és Térképészeti Hivatalra változott (ÁFTH), amely aztán az 1967. évi minisztériumi és főhatósági összevonásokig létezett. További változást hozott az az 1954. évi MT-rendelet, amely a földbirtok-politikai részlegeket a PM felügyelete alá helyezte; így a földnyilvántartás csak 1957-ben került vissza az ÁFTH-ba.

Ezután (1967 közepén) jött létre a MÉM, amelyben összevonták a korábbi FM-et, az Élelmiszeripari Minisztériumot, az Erdészeti Hivatalt és az ÁFTH-t. Így jött létre a MÉM-en belül az OFTH is (majd FTH; ma pedig FVM FTF).

Úgy gondoljuk ennyi elegendő is a szervezeti/felügyeleti kérdésekről. Helyette inkább még néhány tartalmi kérdést szeretnénk említeni. Ennél vissza kell menni egészen a II. világháború utáni szocialista időszakig. A kormány egyre nagyobb súllyal igényelte a földmérési, térképészeti információk szigorúbb védelmét. Ennek során a katonai topográfiai térképek titkos minősítést, a nagyméretarányú térképek pedig a Szolg.h. minősítést kaptak. Még később az egyes ágazatok már nem is juthattak hozzá a katonai topográfiai térképekhez. Helyette (az ÁFTH/OFTH irányítása mellett) ki kellett alakítani a „polgári topográfiai térképek” egész rendszerét, az ÁFTH keretében pedig külön Katonai osztály (később önálló osztály, még később főosztály) jött létre.

Figyelmet érdemel az is, hogy a MÉM keretében 1967-ben kialakult OFTH profilja bővült a korábbi FM-keretben működő földbirtok-politikai (földhasználati, földvédelmi) feladatokkal.

Úgyancsak említést érdemel, hogy az egységes ingatlan-nyilvántartás létrehozása során a telekkönyv megszűnt; feladatait úgyancsak a földhivatalok látták el.

* A 2003. március 17-én az MTA székházában rendezett NKP-tárgyú konferencián elhangzott előadás szerkesztett változata.

Ugyanakkor az addigi megyei (földmérési és földnyilvántartási) felügyelőségek helyett **létrejötték a földhivatalok**; ezek költségvetési felügyelete pedig (az OFTH helyett) a megyei tanácsok hatáskörébe került. Mindez számos nehézséget és problémát okozott. Hiszen ennek révén **ketős irányítás** jött létre; **pénz a megyéktől, a feladatok pedig a MÉM OFTH-ből** érkeztek. (A rendszerváltás előtt a közvetlen irányítás visszakerült a MÉM-be.)

Ennyi bevezető megjegyzés után már csupán a nagyméretarányú földmérési alaptérképekkel (korábban kataszteri térképek), illetőleg az ezeket közvetlenebbül érintő földmérési alaptérképekkel foglalkozunk. Ugyanakkor elkerülhetetlen lesz a legmarkánsabb szervezeti változások érintése (bemutatása) is.

1. A nagyméretarányú földmérési alaptérképekről általában

Áttekintve a hazai és más külföldi földmérési gyakorlatot, már e fejezet elején utalni kell arra, hogy a földügyi szakigazgatás keretében működő állami földmérés legfontosabb feladata (egyúttal legfontosabb terméke) – természetesen a tárca által megfogalmazott (és finanszírozott) feladatok mellett – a nagyméretarányú alaptérképek országos rendszerének létrehozása, karbantartása, állandó fejlesztése és a gyűjtött információk szolgáltatása a teljes nemzetgazdaság vonatkozásában!

Ez a térképrendszer eredendően 2D rendszerű, de egyes területeken már 3D-ábrázolás történik. Kiemelést érdemel, hogy a térképek országos rendszerben adják az előírt információkat, és (az előírások szerint) a tartalomban bekövetkező változások rendszeres (ma elhúzódó) átvezetése is követelmény.

Ezek a térképek hagyományosan grafikus (analóg) formában készülnek. Ugyanakkor jól tudjuk, hogy folyamatban van ezen információk digitális változatának előállítása is (DAT), amely a közeljövő információ-igényének magasabb szintű, korszerűbb kielégítését teszi lehetővé.

A földmérési alaptérképek alapvető funkciója tehát a nemzetgazdasági igények minél teljesebb és gyors kielégítése, és felkészülés arra, hogy az újabb (jövőbeli) igények ugyancsak elfogadható időn belül és magasabb színvonalon kielégíthetők legyenek.

A földmérési alaptérképek legfőbb felhasználói sorra: az ingatlan-nyilvántartás, a lakosság, a korszerű település- és vidékfejlesztés, a környezetvédelem és más ágazatok (közlekedés, hírközlés, vízügy, erdészet stb.).

2. Az országos nagyméretarányú térképezés kialakulásának rövid áttekintése (a II. világ-háborúig)

Az egyes társadalmak, országok a maguk szerkesztésével fejlődése során különböző időben jutottak el addig, hogy szükségét érezték bizonyos területek jellemzői grafikus bemutatásának. Előbb egyedi térképek, aztán bizonyos körzeteket, illetőleg egyes tárgyköröket bemutató térképek születtek, mint például: bányászat, útvonalak, hajózás.

Később a kialakuló igények közül különösen két terület dominanciája erősödött meg; a katonai feladatokat és az adózást (földadó) támogató térképeké.

Magyarország esetében ez az utóbbi igény a XVIII–XIX. században fogalmazódott meg, és mivel hazánk az Osztrák–Magyar Monarchiához tartozott, ezért a Monarchia alapvető érdeke lett a kataszteri felmérés megvalósítása (nem csupán Ausztria, hanem Magyarország területén is). E törekvések realizálásának főbb lépései a következők voltak:

– 1849. október 20.: **nyílt parancs az állandó kataszter felállítására,**

– 1853: „Helyszínelési rendelet” a **telek-jegyzőkönyvek elkészítésére,**

– ugyancsak 1853-ban már háromszögelésekre is sor került,

– 1856-tól megkezdődtek a részletes kataszteri felmérések, amelyeket a Kataszteri Felmérési Igazgatóságok fogtak össze. (Az első igazgatóság Sopronban jött létre, vezetője *Vacano Fülöp* volt.)

– 1886-ban a XXIX. sz. törvénycikk már rendelkezett a telekkönyvi betétek szerkesztéséről is.

A térképezések előbb **„vetület nélkül”** készültek, majd sor került a három sztereografikus vetületi rendszer bevezetésére. (Bp.-i, Marosvásárhelyi, Ivanici). E vetületek alapjául (az akkor még korszerűnek számító) Bessel-ellipszoid szolgált, a méretarány pedig 1:2880 (1:1400). A térképek szelvényezése „természetesen” öl-rendszerű volt.

Az első időszakban készült térképek jelentős torzulásokat tartalmaztak, amelyeket főképpen a gyenge minőségű „főhálózat” és a nagy vetületi torzulások okozhattak.

A térképezésnél a méterrendszer alkalmazását az 1874. évi VIII. törvénycikk írta elő. Ekkor jelentek meg az új méretarányok: 1:1000 és 1:2000.

1901-re nyilvánvalóvá váltak a már felmért Dunántúlról készült térképek megbízhatósági problémái (amelyeket egyrészt a tapasztalat hiánya, másrészt a „gyenge főhálózat” okozott). Ezért

1901–1907 között megtörtént a **Dunántúl új felmérése**, de már az új főhálózatra támaszkodva!

Erre az időszakra esett *Fasching Antal* munkássága is. Törekvése az volt, hogy más (korszerűbb), tehát nem sztereografikus vetület bevezetésével, továbbá az egyes rendszerek jobb földrajzi elhelyezésével kisebbek legyenek a torzulások. (Mint ismeretes, a hazai ferdetengelyű, szög tartó hengervetületek bevezetése egy PM rendelet kiadásával 1909-ban kezdődött.) Rá 11 évre – Trianon eredményeképpen – nem csupán az országot érte erős csonkítás, de értelmetlenné váltak a három korszerű hengervetület magyarországi bevezetése révén remélt előnyök. Hiszen a HÉR rendszer célterülete már Csehszlovákiához került, a Délvidék (és Horvátország) pedig Jugoszláviához (HDR).

A leírtakra tekintettel, földmérési szempontból újra felértékelődött a Budapesti Sztereografikus Vetületi Rendszer!

A vázolt gondok, nehézségek ellenére a hazai kataszteri felmérések 1900-ra 77 %-ban, 1919-re 81%-ban, a II. világháború elejére pedig 100 %-ban elkészültek. Emellett rendszeresen végezték a változások bemérését és ezek térképi átvezetését is!

3.) A II. világháború utáni (a földmérést érintő) események

1945-től kezdődően a földmérés, ezen belül a földmérők társadalmi súlya (és ezzel megbecsülése is) erősen csökkent. (Politikai értelemben a földmérőket a volt földbirtokosi osztály „embereinek” tartották!)

Így az állami földmérés csak „bedolgozó” lehetett a földreformnál. Ugyanakkor – a gyors munka eredményeként – nem volt térképi átvezetés. A kiosztott területekről pedig csak köztes „vázlatok”, a telekkönyvi átvezetés helyett pedig „listák” születtek. (Ezek hatását bizonyára felesleges külön értelmezni.)

Az alaptérképek tartalmában kialakult egyre erősebb zavart még tovább növelték az 1948–50-től megkezdett tagosítások (TSz-ek, Állami Gazdaságok, házhelyosztások).

Ugyanakkor a beindult iparosítási programok még tovább terhelték az állami földmérést. Emellett nem volt kellő kapacitás (és pénz) a változások bemérésére és térképi átvezetésére. Szervezetten a kataszteri térkép felújítások 1957-ben kezdődtek. Ekkor jelent meg a 46/1957 sz. kormányrendelet a földnyilvántartás rendezéséről, a külterületi kataszteri térképek felújítása útján. Ezt a feladatot négy évre írtá elő, azonban az 1958

végén a mezőgazdaság szocialista átszervezéséről szóló határozat jelentősen befolyásolta a térkép felújítási munkákat. Az 1036/1959. Korm. rendelet a táblahatárokról írta elő a térkép felújítást. Nem volt szerencsés, hogy a felújításoknál a képzett földmérőket a kisebb pontosság igényű külterületi felújításoknál foglalkoztatták, a belterületi/zártkerti térképek helyszínelését, felújítását pedig a felügyelőiségek minimális felkészültségű munkatársai („kisműszak”) végezték 1–2 öl megbízhatósággal?!

Mindemellett jelentős erőt lehetett fordítani a főváros, a megyei jogú városok (ill. városok) szabatos felmérésére (ÁFTH/OFTH és ÉVM koncepció).

A már említett 1967. évi minisztériumi/főhatósági összevonásokkal kapcsolatban még a következőket célszerű elmondani. Az ÁFTH megszűnése előtt 1–1,5 évvel (1965/66) *Fehér Lajos* meglátogatta az ÁFTH elnökét. Ezen a beszélgetésen csak az ÁFTH elnöke és a Műszaki főosztály vezetője vett részt.) Itt *Fehér Lajos* részletesen kifejtette a csak 1968/69-ben meghirdetett „új gazdasági mechanizmust”. Szólt a paraszti gazdaságok megerősítésének előnyeiről és az ÁFTH jövőbeli szerepéről.

Az ÁFTH-ban (hosszú vita alapján/1966) az a nézet alakult ki, hogy a földmérés és földnyilvántartás adatainak összhangban kell lenniük. Itt fogalmazódott meg „**az egységes nyilvántartás**” szükségessége.

1966 végén felmentették *Kovács Mártont* az ÁFTH elnökhelyettesi teendői alól, és *Halász Pétert* nevezték ki elnökhelyettesnek, aki addig a Pártközpont illetékes osztályvezetőjének helyettese volt.

1967 elején a Pártközpont illetékes osztályának új vezetője (*R. Pál*) meglátogatta az ÁFTH-t (részletes tanácskozás, kiállítás stb.), amelyen „bizonyításra került”, hogy **a földmérést és földnyilvántartást nem lehet szétválasztani**. (Ugyanis az agrárvezetés csupán a földnyilvántartást kívánta megszerezni!) Az illetékes látogató megnyugtatta a résztvevőket, hogy „minden marad a régi-ben”. (Azt csak tavasszal tudtuk meg, hogy az egész ÁFTH bekerül az új minisztériumba.)

A MÉM és ezen belül az OFTH létrejötte jelentős változásokat hozott (közöttük jelentős eredményeket is)!

Ezek közül néhány figyelemre méltó változás. – Megszűnt a felügyelőiségek ún. „kisműszak” részlege. Így a teljes műszaki gárdát a földmérési osztályvezető irányíthatta.

– Létrejött a FÖMI, amely az operatív teendőkön túl (szerződés-kötések, állami átvételek, térkép- és adattár, alappontok helyszínelésének felügyelete és országhatár felmérések) az állami földmérés alapvető kutató-fejlesztő bázisává vált.

– A MÉM vezetése támogatta a hazai műholdgeodézia bázisának kiépítését (Penc).

– Az ÁFTH–OFTH repülőgép állománya (4 db repülőgép) ellenszolgáltatás nélkül a MÉM Repülőgépes Szolgálat állományába került.

– A székesfehérvári Felsőfokú Földmérési Technikum felügyelete átkerült a MÉM Szakoktatási Főosztályához. Így már csak közvetett módon lehetett biztosítani a Felsőfokú Technikum (később főiskolai kar) szakmai jellegét és működési-fejlesztési feltételeit.

– A MÉM vezetés – bár külön pénzügyi forrásokkal nem támogatta – de nem is ellenezte az új földmérési alapok megvalósítását. Ez annyit jelentett, hogy bár a MÉM vezetése hivatalosan nem tárgyalta meg (egyetlen tudományos tanácsülés kivételével) a magyar földmérési alapok korszerűsítésének programját, és ehhez külön forrásokat sem biztosított, de az ezzel kapcsolatos főosztály (majd OFTH) szintű szervezéseket „eltúrte”, az új földmérési jogszabályba pedig csak jobbra (kibontás nélküli) általános szöveg került be. A szakfőosztálynak pedig egyéb forrásai felhasználásával (és természetesen a FÖMI kapacitására építve) kellett megoldania a feladatot.

– Az egységes ingatlan-nyilvántartás megvalósítása időben összeesett az új földmérési alapok kialakításával (új alapfelület, EOY, EOTR stb.). **Így egy időben kellett az új ingatlan-nyilvántartás felfektetéséhez szükséges minimális térképi alapokat biztosítani és az új geodéziai alapokat bevezetni!**

– Az egységes ingatlan-nyilvántartás felfektetése (szerkesztése) során történt meg végül is a méter-rendszer általános bevezetése a nyilvántartásba is; és ezzel az ö-l-rendszerű adatok megszüntetése.

4.) A magyar földmérési alapok problémáiról

Ismeretes, hogy az eltelt mintegy száz esztendő alatt a XIX. sz. közepén megindult hazai kataszteri felmérések körülményei, technológiája jelentősen megváltoztak. Különösen nagy kárt okoztak a térképi átvezetések elmaradásai (földreform, tagosítások stb.) továbbá az a tény, hogy már a szocialista körülmények között beindult infláció ellenére a költségvetési források alig növekedtek.

Mindez nagy nehézségeket jelentett a térképi alapok rendbehozásánál, amelyet csak részben lehetett teljesíteni. Hiszen a magyar földmérés tulajdonképpeni alapjai idejét múlttá váltak. Ezek rendbehozatalát pedig nem lehetett tovább halogatni.

E jól ismert problémák/nehézségek a következők voltak.

a) Az alaptérképek nagyobbik része több vonatkozásban is elavult (tartalom, hordozó anyag, kisebb pontosságú felújítás).

b) Eltérő méretarány rendszer

1:2880, 1:1440, 1:720, ill.

1:1000, 1:2000, 1:4000.

c) Eltérő szelvényezés (öles, ill. méteres).

d) Különböző fajta és több vetület rendszer:

– Budapesti Sztereografikus Vetületi

Rendszer;

– 3 db hengervetület;

– Gauss–Krüger vetület (6°-os, 3°-os, ill. 2°-os).

e) Szerény térképi tartalom, kis pontossággal.

f) A régi felsőrendű hálózathoz tartozó IV. r. alappontok jórészt elpusztultak (háború, Tsz-táblák).

g) Az időközben az állami földmérés feladatai közé sorolt polgári topográfiai térképek szelvényezése egyáltalán nem egyezett a földmérési térképekével.

A leírt nehézségek ellentmondásosságát még külön fokozta az a körülmény, hogy a magyar földmérés már rendelkezett a II. világháború után létesített korszerű (európai szintű) alaphálózattal.

Ez a hálózat azonban Gauss–Krüger koordinátákkal volt adva és titkos minősítéssel – az ÁFTH–OFTH-n belül pedig, éppen a rezsimszempontok szigorú betartására hivatott külön részleg (osztály, önálló o., majd főosztály) alakult, előbb hét, majd öt, végül három fővel!

A leírtakra tekintettel az alapok korszerűsítése már a 60-as évek közepe előtt felvetődött, de akkor az alaptérképek is titkosak lettek volna. Így a témát félre kellett tenni (éppúgy, mint az új földmérési jogszabályt), aztán jött a „MÉM-be tagozódás”!

Kedvező helyzet 1969–70-re alakult ki. Ezt a következők jelentették.

– Létrejött a FÖMI kutatási bázis.

– A földmérés helyzete (és tekintélye) a MÉM-ben megerősödött. (Jól példázta ezt, hogy elindulhatott a penci obszervatórium építése!)

–A tárca, a földnyilvántartás és a gazdaság minimális igényeinek kielégítésére alkalmas térképek elkészültek.

– Az egységes ingatlan-nyilvántartás felfektetésével kapcsolatban nem merült fel érdemi panasz a földméréssel kapcsolatban.

Ugyanakkor az egységes ingatlan-nyilvántartás kialakítása során „földmérési hozzájárulás” címén jelentős kiegészítő források álltak a földmérés rendelkezésére. Így hozzá lehetett fogni az **új magyar geodéziai alapok megvalósításához**. Ezek részletei már több publikációban leírásra kerültek. Ezért itt csupán a fő követelményeket ismertetjük:

- új, korszerű alapfelület bevezetése;
- egységes vetületi rendszer (egyetlen fajta és lehetőleg egyetlen rendszer);
- egységes szelvényezési rendszer mind a kataszteri, mind pedig a polgári topográfiai térképek számára (ami azt jelentette, hogy túljuthattunk az öles szelvényezés nehézségein is);

– a felmérési-térképezési munkáknál legyenek hasznosíthatók a felsőrendű hálózat nyilvánvaló magas pontossági adottságai, ami természetesen azt is jelentette, hogy az ország egész területére létre kell hozni az új IV. r. hálózatot.

Az olvasók jól tudják, hogy a fejlesztések eredményeként az új magyar geodéziai alapok létrejöttek, amelyért elismerés illeti egyrészt az OFTH akkori Földmérési főosztály munkatársait, másrészt pedig a FÖMI azon szakembereit, akik ezen munkálatokban részt vettek.

Mindenesetre ezen – a magyar földmérés szempontjából korszakos – fejlesztés eredményeként a következők valósultak meg.

- Új alapfelület bevezetése (IAG–67 ellipszoid).
- Egységes Országos Vetület (EOV).
- Egységes Országos Térképrendszer (EOTR).
- A nagyméretarányú felméréseknél kizárólag az 1:1000, 1:2000 és 1:4000 méretarány alkalmazása.
- A felsőrendű hálózat önálló kiegyenlítése és az állapontok EOV koordinátáinak számítása.
- Az új IV. r. hálózat munkálatainak gyorsítása.
- Az új szakmai utasítások egész sorának kiadása és kiadása.
- Jelentősen nőttek a földmérés pénzügyi forrásai.
- Az ingatlan-nyilvántartás mellett már 1976-ban megkezdődtek az EOTR rendszerű felmérések is.

5. A földügyi szakigazgatás keretében működő állami földmérés helyzete és eredményei (2003 elején)

A klasszikus geodéziai/felmérési alapmunkák területén figyelemre méltó eredmények születtek.

Ezek közül a vízszintes alaphálózatok területén létrejött az új IV. r. alaphálózat (az utolsó időszakban már a GPS bekapcsolásával), majd a műhold-geodézia továbbfejlesztése eredményeként létrejött az „Országos GPS Hálózat” (OGPSH) is. Mindez azt jelenti, hogy a sorra kerülő felmérési és egyéb geodéziai munkákhoz országosan (2–4) cm-es megbízhatóságú állapontok állnak rendelkezésre.

Ami a nagyméretarányú felmérési munkák legújabb eredményeit (állapotát) illeti, erről az alábbi két táblázat (I. és II.) nyújt tájékoztatást.

A földmérési alaptérképek méretarány szerinti százalékos megoszlása

(2001. évi állapot)

I. táblázat

Fekvés	Méretarányok					
	1:1000	1:2000	1:4000	1:2880	1:1440	
Belterület	34	52	~0	14	~0	100
Külterület	~0	10	58	32		100
Különleges külterület	1	70	4	25	~0	100

A földmérési alaptérképek vetületek szerinti százalékos megoszlása

(2001. évi állapot)

II. táblázat

Fekvés	EOTR	Bp. Szt.	Heng. vet.	Vet. nélk.	DAT	
Belterület	50	29	14	~0	7	100
Külterület	48	36	14	~0	2	100
Különleges külterület	50	25	20	1	4	100

Itt a magunk részéről köszönettel tartozunk az FTF-nek, a FÖMI-nek és az NKP Kht.-nak, különösen pedig *Hodobay-Böröcz András* osztályvezetőnek (FTF), *Winkler Péter* főigazgató-helyettesnek (FÖMI), *dr. Vass Tamás* osztályvezetőnek (FÖMI), *Bige Zoltánnak* és *Bartos Ferenc* műszaki igazgató-helyettesnek (NKP Kht.), akik minden szükséges adatot készséggel a szerző rendelkezésre bocsátottak.)

A két táblázat fontos összesített adatokat tartalmaz a felmérési munkákról. Eszerint az új (1:1000 – 1:4000) méretarányú térképek az adott fekvésben már annak: 86 %-át (belterület), 68%-át (külterület) és 75%-át (különleges külterületek–zártkertek) teszik ki. Ugyanakkor a régi méretarányú térképek vannak még használatban a belterületek 14 %-ában, a külterületek 32 %-ában, a külterületek–zártkertek esetében pedig 25 %-ban.

Még többet mond a térképek vetületek szerinti megoszlása (II. táblázat).

Eszerint már digitális térképek vannak a belterületen 7 %-ban, külterületeken 2 %-ban, különleges külterületeken–zártkertekben pedig 4 %-ban.

Ennél is fontosabb, hogy bár a legtöbb fekvésben 50 %-ban már EOTR térképek vannak forgalomban, ugyanakkor a régi vetületi rendszerű térképeket kell használni a belterületeken 43 %-ban, külterületen 50 %-ban, különleges külterületek–zártkertek esetében pedig 46 %-ban.

Emellett, ha kisebb százalékban is, de még mindig használatban vannak az ún. **vetület nélküli térképek**. Természetesen az EOTR bevezetése elhúzódsának több oka is lehet: a pénzügyi források csökkenése, az infláció és a nagy számú olyan földpolitikai program, amely a földmérési kapacitás jelentős részét más területeken kötötte le, nem is beszélve a rendszerváltás utáni kormányváltások miatti földügyi vezető-váltások egész sorozatának távolról sem pozitív hatásairól.

E témakör összefoglalásként megállapítható, hogy az EOTR-program teljesítése az ezredfordulóra (57–50)%-ban sikerült (a DAT térképeket is beszámítva). Így az EOTR-program hátralévő másik felét előreláthatóan már a DAT programmal együtt lehet realizálni.

A nagyméretarányú földmérési alaptérképek állapotának tárgyalásakor nem mehetünk el szó nélkül az újabb társadalmi/technikai fejlesztési törekvések mellett sem. Ilyenek – a nálunk is formálódó – információs társadalom földmérési vonatkozásai (a számítógépek mára szinte általános használata, a digitális technikák egyre szélesebb körű felhasználása az adatgyűjtésben (terepi és távérzékelési), az adatfeldolgozásban, továbbá az adatok tárolásában és szolgáltatásában).

A felmérési tevékenység korszerűsödését taglalva, külön kiemelés igényel a távérzékelési technológiák információ-gyűjtési, természet- és árvízvédelmi aspektusai, amelyek méginkább az új eljárások felé szorítják a felmérést (közöttük az állami földmérést is). Ebben a vonatkozásban csak elismerés (és támogatás) illetheti a földügy – ezen belül a földhasználat és térképészet – korábbi fejlesztési (útkeresési) vállalkozásait; különösen a FÖMI-n belül érzékelhető újabb fejlesztési elképzeléseket és a máris mutatkozó biztató eredményeket.

Említést érdemel a FÖMI keretében működő Kozmikus Geodéziai Observatórium (mára már több évtizedes) tevékenysége, különösen az alaphálózati munkák, újabban pedig a még meg-

bízhatóbb geoidkép részletes feltárása érdekében végzett vizsgálatok. Ezek egyre közelebb visznek bennünket ahhoz, hogy később ne kelljen a nagy költségű és időigényes szintezéseket alkalmazni.

Ugyancsak nagy jelentőségűek a következők: a DAT program, a földhivatalok számítógépes fejlesztése, továbbá az NKP végig vitele, annak érdekében, hogy a korábbi nagyméretarányú földmérési alaptérkép-rendszer országos feladatát a jövőben még hatékonyabban és magasabb technikai színvonalon lehessen ellátni; beleértve az EU mezőgazdasági támogatásokban (IIER) a földmérési közreműködést is.

Az ebben a fejezetben leírt kritikai megjegyzések és az elért eredmények (véltetően objektív) bemutatása feljogosítanak bennünket a következő összefoglaló megállapításra.

A magyar földügy (ezen belül a földmérés), a meglévő gondok és nehézségek ellenére, elismerésre méltó gyorsasággal (és hatékonysággal) reagál a társadalmi/technikai fejlődés újabb kihívásaira!

Ugyanakkor számos olyan körülmény is létezik, amelyek nehezítik, gátolják a további fejlődést, de legalább is korlátozzák a földügy-földmérés előbbre jutását. (Ezeket a problémákat a következő fejezetben vázoljuk.)

6. Gondok, problémák, a földügyi szakigazgatás területén

A lap olvasói előtt bizonyára jól ismert az a környezet, amelyen belül kell a földügyi szakigazgatásnak az előírt, illetőleg elvégzendő feladatokat ellátnia.

Ezek röviden a következők.

– Továbbra is el kell látni az FVM földpolitikai programjából fakadó tipikus földügyi, illetve mezőgazdasági vonatkozású szak- és operatív feladatokat.

– Meg kell felelni azoknak az indokolt nemzetgazdasági elvárásoknak, amelyek különösen a földmérés és térképészet vonatkozásában fogalmazódnak meg. Így a geodéziai alaphálózatok készítése, fejlesztése, az ilyen adatok szolgáltatása, továbbá azok karbantartása, a térképi változások vezetése.

– A földügyi/földmérési szakágnak azonban nem csupán a mai igények kielégítését kell végeznie, hanem fel kell készülnie a jövőbeni (ma még latens) nemzetgazdasági igények kielégítésére is! Ez utóbbi pedig tipikusan nemcsak a mezőgazdasági (és vidékfejlesztési) igényeket jelentik, hanem minden olyan ágazatét is, amely jelentős

földmérési igénnyel lép fel, pl. hírközlés, informatika, közlekedés, vízvédelem, oktatás, környezetvédelem.

A leírt feladatcsoportok vélhetően mindenki számára elfogadhatóak. A gond itt is az **ezek ellátásához szükséges kapacitással és forrásokkal van;** továbbá a munkálatok tervezésével, ütemezésével.

A közelmúlt eseményei arra utalnak, hogy a földügy apparátusát olyan mértékben terhelik (az egyébként indokolt) földpolitikai feladatok (pl. földkárpótlás, részarány-kimérések stb.), hogy **nem marad már elegendő kapacitás a szakterületek alapfeladatainak ellátására** (pl. változásvezetés, alappont-védelem stb.). Hasonlóképpen megállapítható, hogy a tulajdonképpeni alaptérképek készítésére rendelkezésre álló keret csak töredéke a szükségesnek! Ezért volt (és lesz megint) szükség olyan hitelek felvételére, amely összegeket – a földmérési törvényben leírtaknak megfelelően – a költségvetésnek kellene biztosítania!

Az itt leírtak (és le nem írtak, de a szakterületen belül jól ismertek) szerint olyan helyzet állt elő, hogy a földhivatali apparátus a szervezetszerű feladatok elodázására kényszerül annak érdekében, hogy a rövid határidejű feladatoknak meg tudjon felelni.

Hasonló a helyzet a földmérési alpmunkálatok költségvetési forrásaival is, de itt hitelre sem lehet alapozni!

Ez a túlzott terhelés, továbbá az indokolt pénzügyi források hiánya odavezetett, hogy

– az egyébként indokolt fejlesztési programok **alig jutnak túl a kísérleti szakaszon**, mivel a széles körű sikeres alkalmazás feltételei nem állnak rendelkezésre, így

– ideiglenes (átmeneti) megoldások születnek,

– a **nem kurrens földhivatali feladatok pedig elmaradnak**, vagy pedig erősen lassulnak.

A megoldás természetesen

– a források határozott bővítése,

– a számítógépes fejlesztés gyorsítása.

Emellett – az újabb földpolitikai feladatok megfogalmazásával egy időben – a források maradéktalan biztosítása szükséges, hiszen a földhivatalok a tulajdonképpeni alapfeladatok ellátására lettek méretezve!

Mindez még csupán a feladatok feltételeinek mennyiségi oldalát jelenti. Emellett azonban (a jövőbeli feladatok előírásai során) szükség lesz a rendelkezésre álló kapacitás (s pénzügyi források) és az újabb feladatok létszám és pénzügyi vonzatainak összevetésére is! Ha ez megtörténik, akkor

nagyobb összhang jöhet létre az igények és adottságok között.

A jövőt illetően még külön is indokolt harmonizálni az előírt feladatok (időszakos és szervezetszerű) időbeni alakulását és biztosítani a földhivatalok „kvázi” egyenletes időbeli terhelését.

About the large scale map system in Hungary (Development and nowadays condition)

I. Joó

Summary

In the last few years more and more development programme are under way. The modernization of geodetic control nets is before finishing, including both the horizontal, vertical and 3D nets. Five years ago a nationwide digital map system programme began. In Hungary there is another state development programme for implementation an up-to-date data service in the whole territory of Hungarian National Survey. Introduction of remote sensing technology for mapping is also under way. But in the same time to much tasks were coming from the state for the Hungarian Land Administration and on the other hand the financial sources are less than necessary. The article gives a survey about the history of the Hungarian national survey from the nineteenth century and some propositions have been outlined.

IRODALOM

Balázs L.–Raum F.: Tények és emlékek a magyar földmérés szervezetről és tevékenységéről; I–III. rész: Geod. és Kart./1983; IV–VI. rész: Geod. Kart./1984

Joó I.: Számadás, avagy az állami földmérés és térképészet 25 éve (Geod. és Kart. 1986/6)

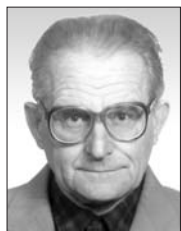
Joó I.: A magyar geodéziai felsőrendű alaphálózat jövőbeli fejlesztésének és fenntartásának kérdései, különös tekintettel a GPS-módszer térhódítására (Geod. és Kart. 1993/3, 153–158. old.)

Raum F.: A magyar földmérés és térképészet története, 5-6. fejezet, A-kötet (Bp. 1993)

Joó I.–Raum F.: A magyar földmérés és térképészet története, 5-6. fejezet, C-kötet, 469–723. old. (Bp. 1996)

Joó I.–ifj. Joó I.: „Az információs társadalom és a Nemzeti Kataszteri Program“ c. konferenciáról (Geod. és Kart. 2003/4. 3–10. old.)

Somló József: Az állami földmérés utóbbi 150 évének főbb eseményei (Kézirat, Bp. 1996)



A szögmérés kezdetei a földmérésben

Fleck Alajos,
a FÖMI nyug. tud. főmunkatársa

A terepi alakzatok síkrajzi felmérését szolgáló szögmérés kibontakozását tárgyaljuk. Nem karoljuk fel sem az ókori, sem az Európán kívüli civilizációk földmérési gyakorlatát. Tanulmányunkban a keresztény Nyugat geometria practicájára szorítunk. A gyakorlat formálódását a sokszögelési eljárás kialakulásáig bezárólag követjük nyomon, de a háromszögelési elemeket hordozó szög- és iránymérésekkel nem foglalkozunk, mert arról [1]-ben már szoltunk.

Előzmények

Amíg tereppontok és határvonalak valóságú ábrázolására csak korlátozott igény volt, megtette a terület szemrevételezése alapján készített helyszínrajz, de szokásba jött a birtoklásnak szövegbe foglalása is minden rajzos melléklet nélkül. Már kezdetől fogva a távolságokat szükség szerint lépés útján állapítottak meg. Így vált az idők folyamán hosszmérési mértékegységgé az emberi lépés.

A rajzos ábrázolási gyakorlat terjedése együtt járt bizonyos pontossági elvárásokkal. Gátat szabott ennek a terepi földmérők tudásszintje és kezdetleges eszköztára. A geometriának kezdetben a láncon, a kötélén, a mérőrúdon és a kitűzőrúdon kívül más eszköze nem volt. Ilyen felszereltséggel mégis a kissé szabálytalan földrészlet alakját is képesek voltak a valóságot jól megközelítően ábrázolni. Az ilyenféle rajzolatok alakhűsége leginkább készítőjének hozzáértésétől függött.

Nagyobb távolság mérésére használatba jöttek különféle lépésszámláló eszközök, egyaránt alkalmazhatóan emberi és lólépések számlálására (1. ábra). Ide tartoznak a kerékfordulat számláló készülékek is, melyeket akár tolos mérőkeréken, akár mérőszekéren is alkalmaztak. Ezeket az ún. hodométereket már az automatizálás kezdeteként is értékelhetjük.

1) Ha sok töréspontú földrészletnél a feladat csupán a terület nagyságának megállapítása volt, a határvonal görbületeit, ki-be szögelléseit szemmértékkel egyenes vonallá egyenlítették ki [4].

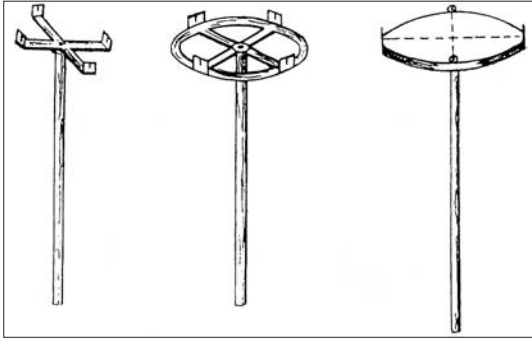


1. ábra Lépésszámláló eszközök

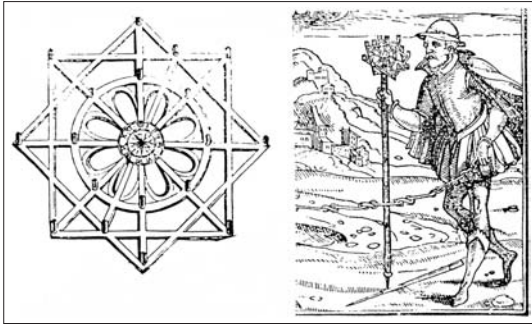
Szögmérési kezdemények

A nagyobb kiterjedésű, de méginkább a szabálytalan alakú földrészletek igényesebb ábrázolása lehetetlen volt a határvonal-törések képezte szögek ismerete nélkül. Megállapításához a XV. századtól általánosan ismert derékszögelő keresztet használták legkorábban, mely a rómaiak grómájának egyszerűsített változata. Több formáját is ismerjük (2. ábra). A derékszög száraihoz viszonyítottan becsülték meg a ki- vagy beszögelés nagyságát.¹

A derékszögelő keresztnek továbbfejlesztett változatát szemlélhetjük a [10]-ből vett ábrán. A nyolc főirányt rögzítő dioptrák útján (3. ábra) a szögszárak irányát már jó megközelítéssel tudták megállapítani. A konstrukcióban már a szögmérő



2. ábra Derékszögelő kereszték



3. ábra Nyolc főirányt rögzítő dioptra

tárcsa előfutárát véljük látni. Kiterjedtebb használatáról nem tudunk. Lehet, hogy csak mintapéldányát állították elő.

A derékszögelő keresztnek derékszögű koordinátamérésre való használatáról tárgyidőszakban nincs tudomásunk.

Poláris iránymérés

Amint a geometrák eszköztára a mérőkvadráttal és a teljes-, fél- vagy negyedkörös (kvadráns) fok

2) Az osztrák származású *Georg Joachim Rheticus* (1514–1574) a „*Chorographia Tewsch ...*” című kéziratában a déli irány kitűzéséhez [1] háromféle módszert is leírt.

3) A *Descriptio urbis Romae* kéziratot a Newberry Librari Chicago őrzi Cod. 44/102/ jelzeten.

4) Az iránytű európai előfordulásáról már a XII. században tudunk. Ismereteink szerint legkorábban a francia *Petrus Peregrinus de Maricourt* (*Pierre le Pélérin*) írta le részletesen az 1269. évi „*Epistola de magnete*” címen ismert levelezésében (*Revue d'Histoire des Sciences*, Paris, 1975/3).

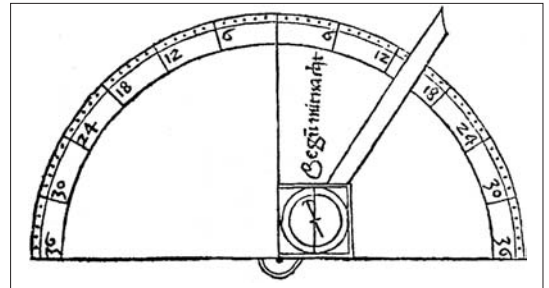
5) Bevésett deklináció értékét (11° keleti elhajlás) első ízben az osztrák *Georgius de Peuerbach* (1423–1461) által *III. Frigyes* német-római császár részére 1451-ben aranyozott rézből készített zsebnapórán találni (jelenleg: Landesmuseum, Innsbruck). Nem bizonyos, hogy a mágneses elhajlást *Peuerbach* fedezte fel. Szóba jöhet tanítványa: *Joannes Regiomontanus* is, de nem zárható ki a német eredet sem.

6) Jelenleg: Biblioteca Nacional, Madrid, Ms. 913.

és óraosztáson ún. „lapos” műszerekkel és hozzávaló felrakó alkalmatosságokkal bővült, alkalmazni kezdték az egyálláspontos poláris pontmegtározás módszerét. Azaz rögzített vagy csupán kézben mozdulatlanul tartott műszerrel a tereptárgyra irányt mértek, és a távolságot mérés vagy becslés útján megállapították. Ha a műszert vagy a helyszínrajzot tájolni akarták, ugyan körülményes úton², de a déli irányt többféle módon is ki tudták tűzni. A déli irány domináns voltával magyarázható a korabeli térképek déli tájolása.

Ismereteink szerint a poláris módszert tényleges felmérésre először az olasz *Leon Battista Alberti* (1404–1472) alkalmazta [7]. Az 1432–34. években a Capitolium tetejéről felvette Róma városfalát, azon belül a Tiberis folyót és néhány építményt³. A mintegy 53 cm átmérőjű, 48 osztásos körtárcsájának középpontján átfűzött másfél méteres zsineggel irányoztak. Arról nem tudunk, hogy a polárisok hosszát hogyan állapították meg.

A polárisos felmérésnek, a mérőműszernek iránytűvel⁴ való felszerelése adott lendületet. Félkörös iránytűs tárcsával (4. ábra) vette fel a német



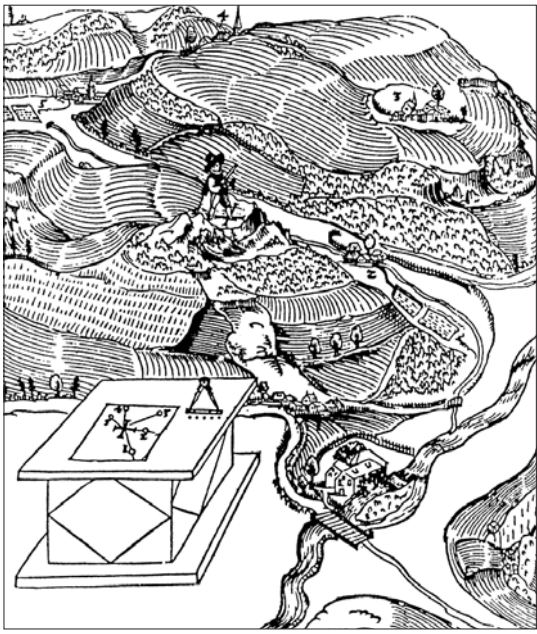
4. ábra Félkörös iránytűs tárcsa

Sebastian Münster (1489–1552) Heidelberg környékét. Az ábrából kitűnik, hogy a tájolásnál figyelembe vették a mágnesű deklinációját is⁵. Münsternek Oppenheimben, 1528-ban kinyomtatott „*Erklärung des neuen Instruments...*” c. művéből⁶ tudjuk, hogy álláspontját dombtetőre telepítette. A körnegyedkenti irányleolvasások egyértelműségét a jegyzőkönyvben „*jobbos*”, ill. „*balos*” bejegyzés biztosította. A polárisok hosszát lovaglással vagy meneteléssel állapították meg, mindkét esetben lépésszámláló eszközt használva. A rajzi felrakást félkörös papír-transzportőrrel végezték. Az irányokat a rajzlapon a körközéppontból induló fonál útján rögzítették.

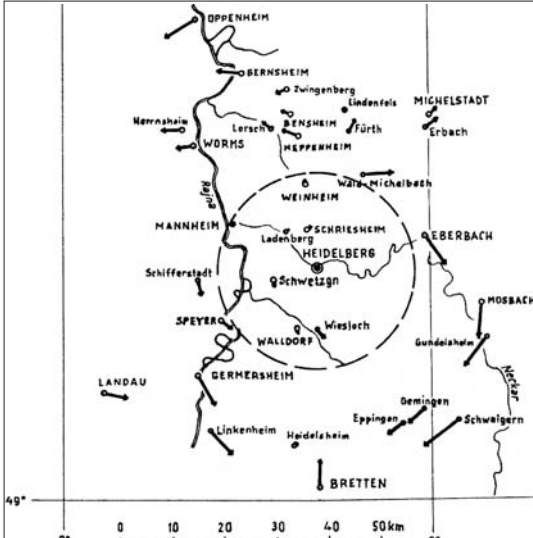
Megvizsgálandó *Münster* déli tájolású térkép-művének (5. ábra) pontosságát, grafikus illesztgetés útján egybevetettük a jelenlegi (északra tájolt) állapottal (6. ábra). Kiinduló (fix) pontként Hei-



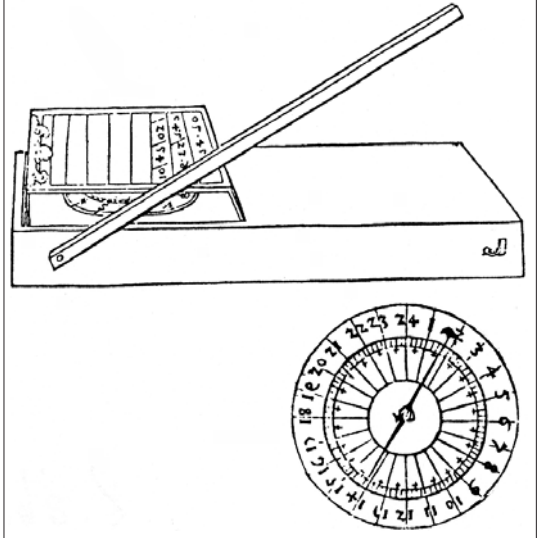
5. ábra Münster déli tájolású térképe (részlet)



7. ábra Poláris irányokat mérő geometra



6. ábra Münster térképének összevetése a jelenlegi állapottal



8. ábra Fadobozba ágyazott busszola

delberget, azaz a műszerálláspont helyét tettük alapul. Az azonosítható települések vonalas eltérései a Heidelberg központú 17–18 km sugarú körön belül a legkisebbek, bizonyosságul, hogy ezekre a településekre valóban mértek irányokat, és a poláris hosszát is kellő pontossággal mérték, vagy becslétek.

Magaslati állásponton poláris irányokat mérő geometrát láthatunk id. Paul Pfinzing (1554–

1599)-nek [9]-ből vett fametszetén is (7. ábra). Busszolója fadobozba van ágyazva (8. ábra). Az irányzást a szabadkézben tartott doboz oldalához simuló, föl-alá hajtható, irányzó tűske nélküli fapálcával végzik. Íme a figyelmeztetés a doboz mozdulatlanul tartására: „Wann nun einer also das Absehen hat, so muss er den Compasten fein gleich halten...”. Természetesen az iránytűállás leolvásásakor a mérési jegyzet alátétéként szolgáló fedlapot fel kellett emelni.

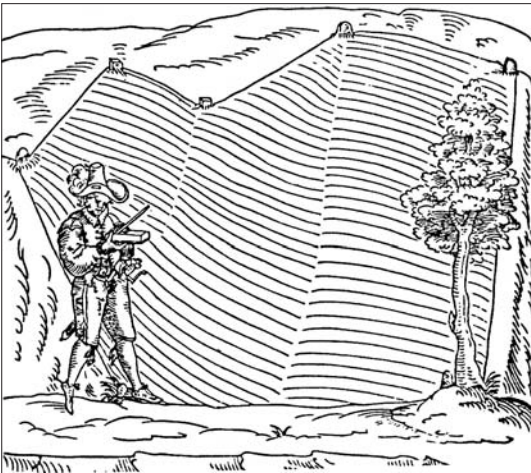
Busszolás kiegészítő mérés a sokszögelés bölcsője

Az Oppenheimtől távolabbra eső helységek nagyobb eltérésvektorai alátámasztják, hogy a távolabbi területeket kézben tartott kompasszal bejárva vetették papírra. A távolságokat leginkább a bejáráshoz szükséges időből állapították meg [8]. Kiegészítő mérésekre a részletesebb felvételezéshez persze akkor is szükség volt, ha a térképezendő területet az állásponttól részleteiben is belátták. A részletpontok mindegyikére mégsem mérhettek külön-külön polárisokat!

A kompasz igénybevételével végzett részletbejárások a maguk irány- és távolság adataival már kezdetleges sokszögelések voltak. Sokszögelési formálódás volt az is, amikor egy poláris kart töréssel továbbnyújtottak, netán újabb oldalakkal megtoldottak, maga után vonva ezzel a hibák halmozódását is. Amennyiben egy előzőleg már meghatározott pontból (tereptárgytól) indított részletjárást alkalmasint bekötöttek egy másik ismert pontba, pl. polárisvégpontba, már kezelni tudták a záróeltérést is.

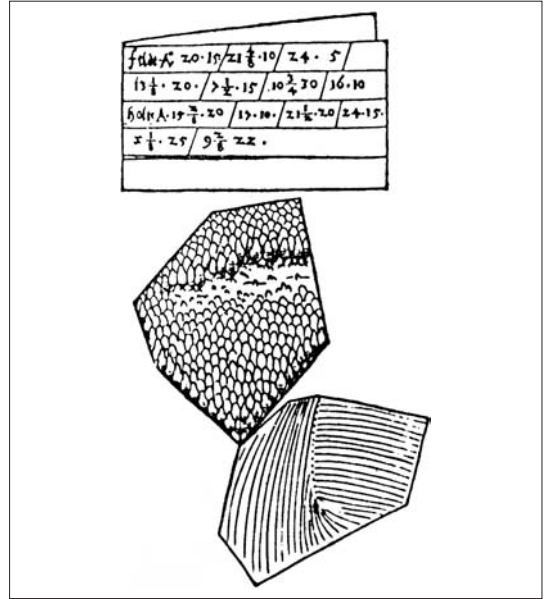
Zárt sokszögvonal (körpoligon)

Különálló területrészek, vár- és városfalak felvételezése adta az ötletet, hogy az alakzatot sokszögeléssel körülfogva, a vonalat a kiinduló pont-

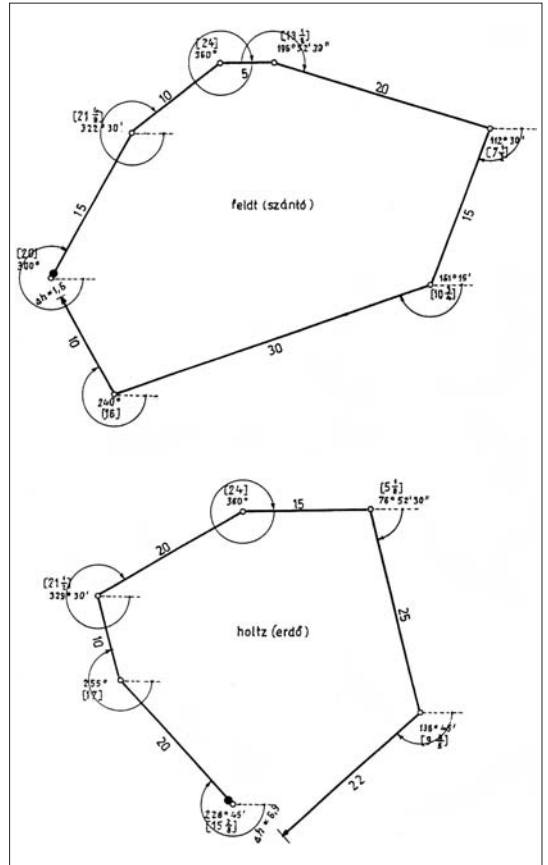


9. ábra Birtoktest felvétele zárt sokszögvonal segítségével

ba vezessék vissza. Zárt sokszögvonallal határolt birtoktest felvételét mutatjuk be a [9]-ből átvett képen (9. ábra), amint a geometra az előbb leírt busszolás műszerrel a kezében lelépi a távolságot.



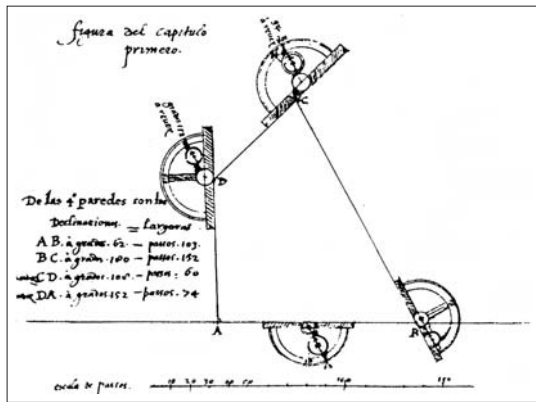
10. ábra Busszolás mérési jegyzőkönyv



11. ábra Körpoligonok záróhibái

A szövegi leírásból mellesleg azt is megtudjuk, hogy a terepen számár- vagy rókabőr jegyzetlapokra rézvezzel írták be az adatokat, és a szűkszerinti mellékszámításokat palatáblán palavesszővel végezték. Pfinzing, művében egy körpoligonba foglalt szántó föld (feldt) és egy erdőingatlan (holtz) busszolás mérési jegyzőkönyvét is bemutatja (10. ábra). Az álláspontokat vonás különíti el, a bejegyzések első tagja az irány, a második tagja a távolsági adat. Függetlenül attól, hogy valóságban mért esettel vagy csupán irodában grafikus módon összehozott mintapéldával állunk szemben, nem szalasztottuk el a lehetőséget, hogy pontossági szempontból elemezzük az előttünk álló jegyzőkönyvet. Numerikusan kiszámítva a két körpoligont, a szántónál 1,6, az erdőnél 6,9 hosszúság vonalas záróhibát kaptunk (11. ábra). A belső szögek összegére fennáll az $(n-2) 180^\circ$ geometriai feltétel.

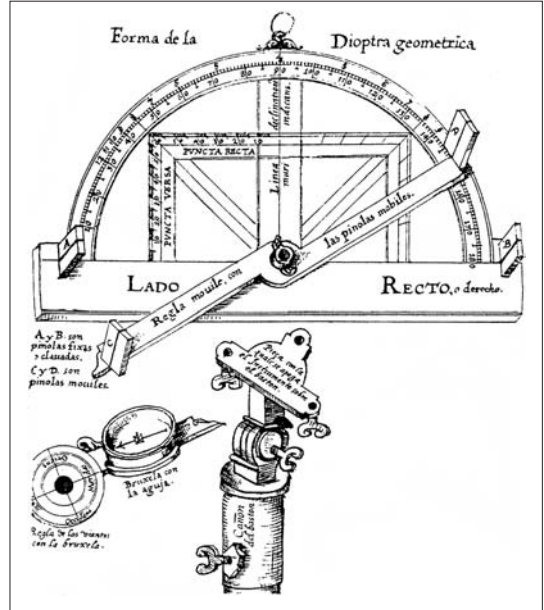
Négyoldalas zárt sokszögvonalat tudunk bemutatni (12. ábra) a németalföldi Michel Coignet (1549–1623) „Pratica de los tres instrumentos...” című, 1612-ből származó kéziratából [6] alapján.



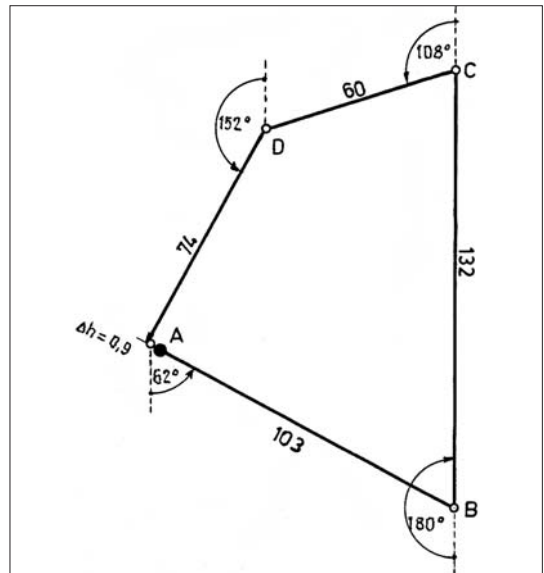
12. ábra Négyoldalas zárt sokszögvonal

Az ábraszéli feliratozás megadja az iránytű leolvadási és hosszmerési adatokat, ez utóbbiakat lépésben. A terepi mérést itt már nem szabadkézben tartott busszolóval, hanem botos, lábra szerelt, félkörös, mérőkvaldráttal kombinált műszerrel (13. ábra) végezték. A csuklós csatlakoztatás révén a műszert magassági szög mérésére is tudták használni. Ezt a körpoligont is kiszámítottuk numerikus módon, és csupán 0,9 lépés vonalas záróhibát kaptunk (14. ábra), ami talán a stabilan felfekvő műszerrel való mérésnek tudható be.

A zártkörű sokszögelés technikáját alkalmazta az osztrák Augustin Hirschvogel (1503–1553) is Bécs 1547. évi városmérésénél. A Historisches



13. ábra Botos, lábra szerelt, félkörös, mérőkvaldráttal kombinált műszer



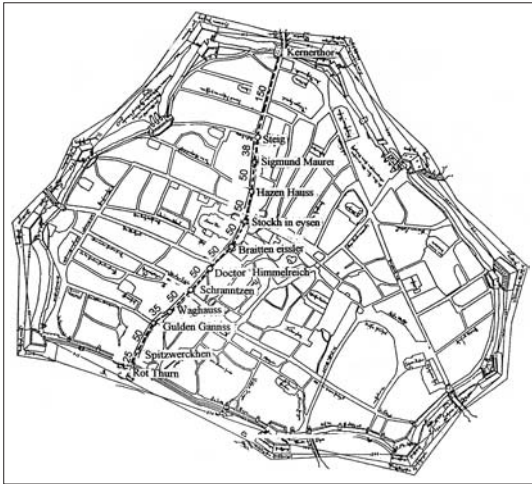
14. ábra Körpoligon vonalak záróhibája

Museum der Stadt Wien által őrzött, 1549-ből, illetve 1552-ből származó kézirat-együttes (műszaki leírás) alapján rekonstruálható, hogy a városfal külső határvonalát körpoligonba foglalták [11]. Általában a falazat két egymást követő töréspontja képezett egy-egy sokszögoldalt, de a tucatnyi bástyakiugrás miatt áthidalásokat is tettek. A mérest teljes körű busszolás tárcsával többszörösen – más-más variációban – végezték. A hosszmerés

eszközéről nem tudunk, de az adatokat királyi ölben (1 öl=1,7465 méter) adták meg. A felrakást olajban áztatott papírra szerkesztett transzportórral végezték.

Beillesztett és szabad sokszögvonalak

A Hirschvogel-féle bécsi városmérésben, a térképezés kontúrjának pontosságát növelendő, a körpoligon átellenes pontjait több, erre alkalmas helyen a városon átvezetett nyújtott sokszög vonal útján kimerevítették. Ilyen kimerevítő vonalat szemléltethetünk a [11]-ből átvett átnézeti térképen: „...ein Lini vom Kerner Thor durch die Stat biss zum Rotten Thurn ...” (15. ábra). Az ábrán szög-



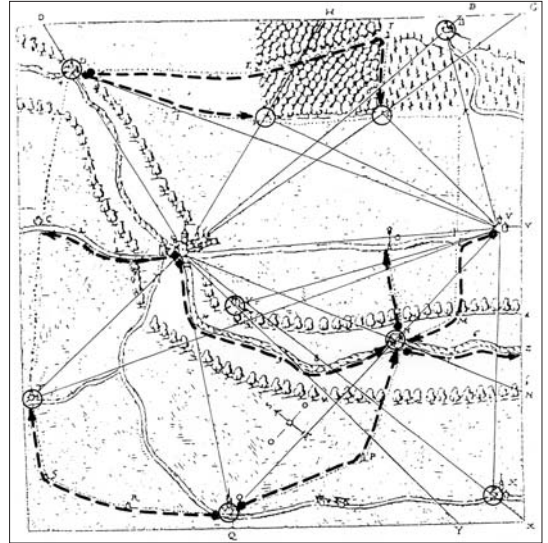
15. ábra Kimerevítő vonal alkalmazása

mérési adatok hiányában csak a távolságokat tudtuk feltüntetni. A zárópontokon a rajzi ellentmondásokat grafikus módon oszlatták el, egyben rögzítették a körpoligon-pontok végleges térképi helyét. Érdeemesnek tartjuk még megemlíteni, hogy a sokszög vonal pontjait nem számozták, hanem néven nevezték, biztosítva ezzel a helyzeti azonosítást.

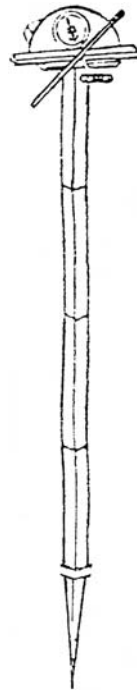
A sokszögeléshez kiinduló pontokat szolgáltató poláris eljárást a flamand *Gemma Frisius* (1508–1555) által 1533-ban publikált 16 oldalas brosrúrában [2] leírt, merőben új módszer lassan háttérbe szorította. Egyetlen megmért alapvonal két végpontjáról végzett előmetszésekkel immár kiterjedt környezetben lehetett meghatározni domináns terptárgyakat, az elvárásokat is felülmúló pontossággal.

Előmetszéses módon meghatározott objektumok közé beillesztett sokszögelést ismertet [3]-

ban a flandriai származású *Levinus Hulsius* (?–1606). A rajzos interpretáción (16. ábra) az 1600 mérőrúd (mintegy 4,9 km) hosszúságú alapvonal A, illetve V végpontjáról előmetszett objek-



16. ábra Előmetszéssel meghatározott objektumok közé beillesztett sokszög vonalak

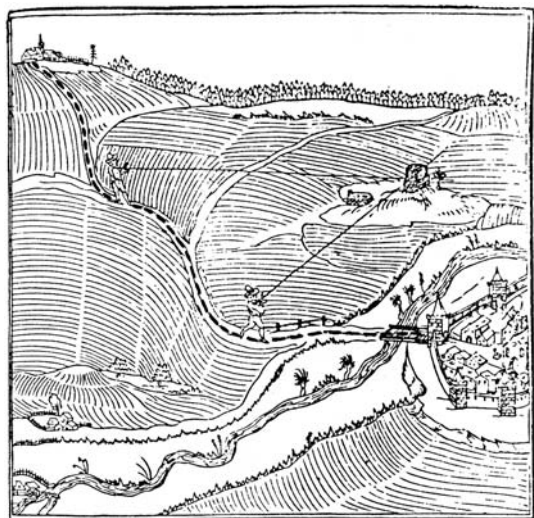


17. ábra Botállványos busszolás műszer

tumokat utólag mi foglaltuk nullkörbe, a jobb áttekinthetőség kedvéért. A sokszög vonalak vastag szaggatott vonalú ábrázolása is utólagos. A szövegben leírtak alapján jelöltük be azokat. Előmetszés szempontjából kedvezőtlen fekvésű három ponthoz vezetett szabad sokszög vonal is van köztük.

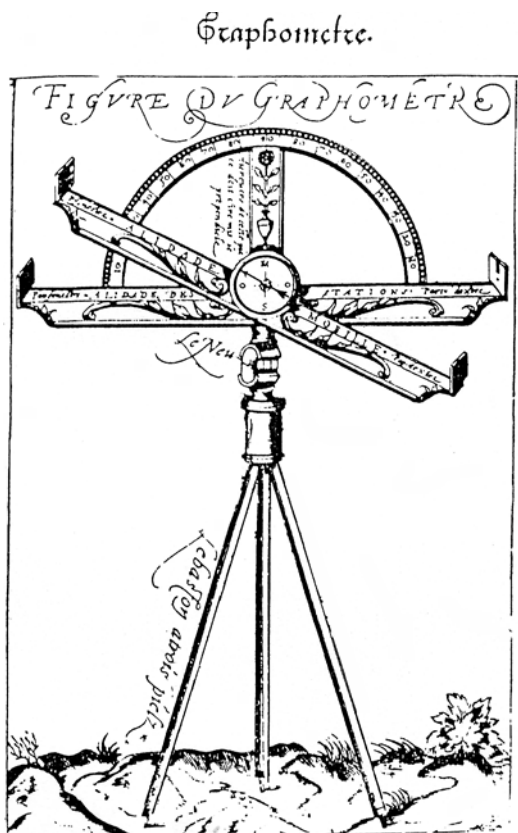
A sokszögeléshez botállványos busszolás műszert (17. ábra) használtak. Irányzó pályáján nem látunk irányzó tüskét. A grafikus felrakáshoz használt induktórium a Pfinzing-féle megoldás kissé módosított változata.

Bástyatorony és egy távolabb fekvő épületegyüttes közé illeszkedő sokszög vonal mérését végző geometrát ábrázol a [9]-ből vett kép (18. ábra). A sokszög vonalat kézben tartott busszólával vezetik az úton, miközben a töréspontok közti távolságot lelépik. A szövegi



18. ábra Sokszögvonal mérését végző geometra

rész utal az egyforma lépéshosszak fontosságára. Az ábrán a sokszögvonal szaggatott vonalát utólagosan húztuk be.

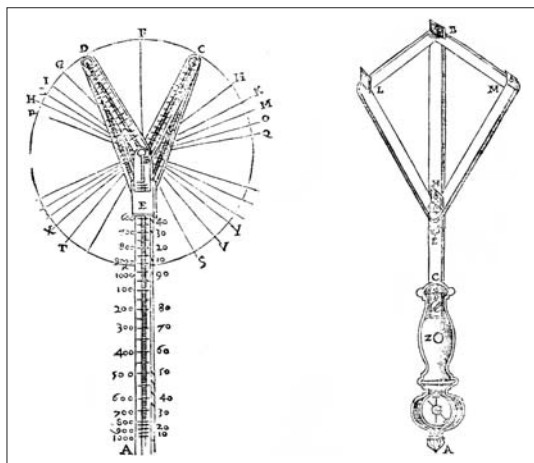


19. ábra Philippe Danfrie (1531-1606) grafométere

Műszer újdonságok

A botállványt lassacskán a napjainkban is használatos háromlábú megoldás váltotta fel. Első előfordulása a francia *Philippe Danfrie* (1531–1606) nevéhez kötődik. A csuklós megoldással csatlakoztatott, grafométer elnevezésű műszer is (19. ábra) az ő találmánya. Danfrie a „Declaration de l'usage du graphometre pour la pratique. Paris, 1597” című művében ismertette. Bázisvonalzója 30 cm hosszú, limbuskörének legkisebb osztása fél fok. A funkcióját vesztett mérőkadráttal már nincs ellátva. Kedvelt műszerré vált, Franciaországban még a XVIII. század végén is használták. Egy példányát máig őrzi a National Maritime Museum (Greenwich).

A stabil felállítású műszerek mellett a XVI. század végén még mindig konstruáltak földmérők részére szabadkézben tartandó szögmérő eszközöket. Egy 1570. év körüli augsburgi találmányon alapul a tolós szögmérő. Rajzát és a Jákob-bot-hoz hasonló rendszerű osztásvonalásainak szerkesztési elvét [4] alapján tudjuk bemutatni (20. ábra).



20. ábra Tolós szögmérő és osztásvonalásainak szerkesztési elve

A tolókar végén ott látjuk a korabeli szögmérő műszerek elmaradhatatlan tartozékát, a busszolát. A tolós szögmérőnek olyan változata is ismert, mellyel a ki-beszögelléseket nekitámasztással mérték. A tolós szögmérőből a Kunsthistorisches Museum (Wien); a Heimatsmuseum (Bamberg) és a Conservatoire National des Arts et Métiers (Paris) őriznek egy-egy példányt.

Az eddig említett, és az egyéb szögmérő földmérési műszereket apránként a teodolit szorította ki a gyakorlatból. Legkorábbi rajzos ábrázolása,

Waldseemüller⁷ polimetruma néven, *Gregor Reisch*: „Margarita philosophica” című enciklopédiájának 1508. évi freiburgi kiadásában található⁸, bár a szövegi rész nem is ismerteti.

A földmérők eszköztárában még nem jelent meg a távcső. Az angol *Leonard Digges* (1510–1558?) ez időben még csak kísérletezett „üvegekkel”. Általuk több mérföldnyi távolságra is ellátott. A távcső akkor vált geodéziai eszközzé, amikor Angliában, 1640-ben *Gascoigne* szálkeresztet szerelt bele. Elsőnek a francia *Jean Picard* (1620–1682) alkalmazta kvadránsán 1670-ben.

Mért-e szöveget Lázár-deák?

Megítélésünk szerint a Lázárról elnevezett térkép kartográfiai alkotás. Helyszíni mérés nélkül (*Glaser L.*: Búvár, 1937/1; *iff. Bartha L.*: Föld és ég, 1978/6) jött létre. A térképi megjelenítéshez szükséges adatokat feljegyzések, határleírások, de leginkább itineráriumok alapján *Lázár secretarius* gyűjtötte össze („congesta”). Az adathalmazt *Tanstetter*⁹ szerkesztette térképpé („revisa”), de saját anyagából is merített („auctiorque”). Ezek után azt feltételezni, hogy *Lázár* netán földrajzi helymeghatározást, előmetszéseket (*Bendefy L.* – *V. Nagy I.*: A Balaton évszázados... Bp. 1969), terepi irányméréseket (*Lotz Gy.*: Geod. és Kart. 1988/5) vagy sokszögelést (*Poronyi Z.*: Pécsi Műszaki Szemle 1976/3–4) végzett, naivitás. Iránymérési adatokat az itineráriumok sem tartalmaztak.

Sablonként *Tanstetter* válogathatott a fénykorukat élő Ptolemaios-kiadásokban. Mindegyiken a Duna magyarországi folyásiránya Ény–DK. Abban meg külön is egyetértünk *Stegena Lajossal* (Geod. és Kart. 1988/5), hogy a szerkesztési térkép bármiféle elforgatásáról beszélni (*Fodor F.*: Geod. és Kart. 1954/1; *Hrenkó P.*: Geod. és Kart.

1974/5; *Plihál K.*: Geod. és Kart. 1990/5) értelmetlen.

IRODALOM

1. *Fleck Alajos*: A háromszögelés kezdetei. Budapest, 1996 (kézirat, Geod. és Térk. Rt.)
2. *Gemma Frisius*: Libellus de locorum describendorum ratione... Antverpiae, 1533 (OSZK:Ant 4717)
3. *Hulsius, Levinus*: Erster Tractat der mechanischen Instrumenten... Franckfurt am Mayn, 1632 (OSZK: 172 359)
4. *Kröger, Kurt*: Das Vermessungswesen im Spiegel der Hausväterliteratur. Frankfurt am Main – Bern – New York, 1986
5. *Latino, Orsini*: Trattato del radio Latino. Roma, 1586 (OSZK: Ant 7710)
6. *Lemoine – Isabeau, Claire* (szerk.): Cartographie belge dans les collections espagnoles XVIIe–XVIIIe siècle. Bruxelles, 1985. Europalia 85 Espana. Kiállítási katalógus
7. *Luciani, Evaristo*: Storia degli agrimensori e geometri dalle origini al 1900, Roma, 1966
8. *Münster, Sebastian*: Cosmographia. Beschreibung aller Lender ... Basel, 1546 (OSZK: Ant 1962)
9. [*Pfinzing, Paul*]: Methodus geometrica. Nürnberg, 1598 (OSZK: Ant 1962/1)
10. *Stephan, C.–Liebhalt, J.*: XV Bücher von dem Feldbau. Strassburg, 1598 (OSZK: Ant 569)
11. *Wellisch, Siegmund*: Die Erfindung der Triangulierung = Zeitschrift für Vermessungswesen, 1899/12

7) A német *Martin Waldseemüller* /*Hylacomylus*/ (1470?–1518?) Freiburgban tanult. 1507 óta a Rajna menti St. Diében térképeket és glóbuszokat készített. Az 1516-ban megjelent Carta Marina-ján az újonnan felfedezett földrésznek Amerika nevet adott. Tanítványa: *Gregor Reisch* mestere megbízásából foglalta össze az építészet és a perspektíva alapelveit.

8) *Gregor Reisch*: „Margarita philosophica” című művének egy Bázelen 1583-ban kiadott példányát az Érseki Simor Könyvtár, Esztergom őrzi 2–33–2/7118 jelzeten.

9) *Georg Tanstetter* /*Collimitius*/ (1480–1530?), a bécsi egyetem magisztere többször megfordult Budán. Térképészeti alapanyagokon kívül korvinákat is mindig vitt magával, melyek így Bécsben legalább megmaradtak. Feltehetően már 1522-ben jelentetett meg Magyarországról valamiféle térképet.



A második katonai felmérés térképeinek közelítő vetületi és alapfelületi leírása a térinformatikai alkalmazások számára



Timár Gábor–Molnár Gábor
ELTE Geofizikai Tanszék Úrkutató Csoport

1. Bevezetés

A Habsburg Monarchia második katonai felmérése részletes (1:28800 méretarányú, vagyis felmérési) térképei tekinthetők az első olyan térkép-műnek, amely Magyarország területét topográfiai céllal és valamilyen vetület szerint ábrázolja. Bár *Strenk* (1985) felveti, hogy az első, avagy joze-fiánus felmérés térképeinek szerkezete is a ferde-tengelyű négyzetes hengervetület (tehát a Cassini-vetület) szerinti, az első felmérést a szakirodalom gyakorlatilag egységesen vetületi és geodéziai alap nélküli térképrendszerként ismeri (*Bod*, 1982; *Stegena*, 1986; *Vagács*, 1999). A második, avagy franciskánus felmérés vetületeként, pl. *Stegena* (1986) és *Jankó* (2001) a Cassini-Soldner vetületet adja meg. Mivel a felmérésnek nem pontosan ez a vetülete, azt *vetületmélküli rendszer* néven is említik (*Varga*, 2002).

A környezet- és településtudomány fejlődése kapcsán egyre gyakoribb igény, hogy a vizsgált területek régebbi – sok esetben természetközeli vagy korabeli gazdálkodást, illetve településszerkezetet tükröző – állapota mai térképekre vetítve vagy ma használatos vetületi rendszerekben legyen megjeleníthető. A fent említett elsőség miatt Magyarország és a történelmi Monarchia területén a második katonai felmérés térképei kínálják ehhez a legjobb alapot – az első katonai felmérés térképeinek transzformációja ugyanis illesztőpontok segítségével is nagyon bonyolult feladat, a biztosan azonosítható pontok ritkasága miatt. A térinformatikai gyakorlatban emiatt egyre sűrűbben jelentkezik az a feladat, hogy e térképeket vagy információtartalmuk egy részét – azonosítható illesztőpontok segítségével vagy bárhogy – a ma használatos vetületi rendszerekbe transzformáljuk.

Illesztőpontok segítségével a feladat nem igényel különösebb térképészeti vagy geodéziai ismereteket, feltétlenül gondot jelent azonban az alkalmas illesztőpontok változó sűrűsége, sok szelvény esetén a hiánya. Nyilvánvaló, hogy kis számú és/vagy bizonytalan referenciapont az illesztés pontosságának csökkenését eredményezi, s az ebből származó hiba, tapasztalataink szerint, a második felmérés esetén akár a 200 métert is elérheti.

A jelen dolgozatban megkíséreljük a második katonai felmérés térképeinek minél pontosabb vetületi és alapfelületi definícióját megadni, amelynek segítségével e szelvények illesztőpontok nélkül (vagy még nagyobb lokális pontosságigény esetén szelvényenként egyetlen illesztőponttal) transzformálhatók bármilyen ismert vetületi rendszerbe.

2. A második katonai felmérés térképészeti adatai

Mivel a második felmérés térképezési munkáinak történelmi részletei nálunk avatottabb szerzők tollából már ismertek (*Strenk*, 1992; *Jankó*, 2001; illetve az osztrák irodalomban *Hofstätter*, 1989), itt csak a térkép-mű olyan tulajdonságait részletezzük, amelyek a vetületi számítások szempontjából fontosak. Ilyenek a szelvényezés adatai, illetve a vetületi kezdőpont(ok).

A térkép-mű keretében több méretarányban készültek szelvénytársorok. A felmérési szelvények méretaránya 1:28800, a részletes térképeké (Spezialkarte) pedig Magyarországon 1:144000. Két, ennél kisebb méretarányú sorozat is készült, ezekkel azonban a jelen dolgozatban nem foglalkozunk. A részletes térképek 3x3, tehát összesen 9

felmérési szelvény által mutatott területet ábrázolnak. Georeferenciát csak a részletes térképeken találunk, a kereten a földrajzi fókahálózat fok-perc pontossággal van feltüntetve, a földrajzi hosszúság a ferroi kezdőmeridiántól értendő (a ferroi és a greenwichi kezdőmeridiánok Albrecht-féle különbsége $17^{\circ} 39' 46,02''$ [Homoródi, 1952], a katonai térképészetben ennél néhány század-szögmásodperccel kisebb értéket alkalmaztak, míg a jelen dolgozatban a fenti kezdőmeridiánok távolságát $17^{\circ} 39' 46''$ -nek vettük). A fókahálózati adatok értelmezésével, alapfelületével a 4. pontban foglalkozunk. A felmérési szelvényeken fókahálózati adatok nincsenek feltüntetve.

A Monarchia területén – az alkalmazott vetületnek a középmériántól távolodóan növekvő torzítása miatt – több vetületi kezdőpontot, illetve középmériánt vettek fel. A Magyar Királyság területének térképein a bécsi Stephansdom legmagasabb, ún. déli tornya szolgált vetületi középpontként. Megjegyezzük, hogy ugyanez a vetületi középpontja Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Alsó- és Felső-Ausztria térképeinek. A felsorolt tartományok esetén a szelvényezés is a magyarországgal azonos, míg Morvaország, Szilézia valamint Dalmácia esetén is ez a vetületi középpont, de a szelvényezés itt eltérő (Jankó, 2001). Az Erdélyi Fejedelemség (a térképezés megkezdésekor külön közigazgatási egység) térképein Vízakna, a bánási határörvidékén (a történeti Torontál, Temes és Krassó-Szörény vármegyék déli, al-dunai peremén) pedig a gellérthegyi csillagda keleti tornya volt a vetületi középpont. Megjegyezzük, hogy Mugnier (1999) közlésével ellentétben a gellérthegyi csillagda a korabeli Magyarország területének csak ezen a kis részén volt vetületi középpont; a félreértés oka az lehet, hogy a Gellérthegy 1821-től a magyarországi koordinátarendszer kezdőpontja lett (Homoródi, 1953), ez azonban a geodéziai alapfelületre, és nem a vetületi rendszerre vonatkozik. A bécsi Stephansdom alapfelületi földrajzi koordinátái Mugnier (1999) adata szerint: $\Phi=48^{\circ} 12' 34''$; $\Lambda_F=34^{\circ} 02' 15''$ (Ferrotól), vagyis $\Lambda_G=16^{\circ} 22' 29''$ (Greenwichtől), a felmérésnek a 4. pontban leírt alapfelületén értelmezve.

A részletes (M=1:144000) térképek szelvényezése és számozása a következő: az oszlopokat betűkkel, a sorokat számokkal jelezték, a vetületi kezdőpont pedig a C5-ös jelzetű szelvény geometriai középpontja (Jankó, 2001). Megjegyezzük, hogy e szelvény középpontjának koordinátái a leolvasási pontosság szintjén alátámasztják Mugnier (1999) fenti adatait. A szelvényoszlopok be-

tűjele nyugatról keletre az abc-nek megfelelően, a szelvényoszlopok számozása pedig északról délre növekszik.

A felmérési (M=1:28800) szelvények szintén sorokba (Sectio) és oszlopokba (Colonne) rendeztek. A vetületi kezdőpont a 44. sor 21. oszlopában levő szelvény geometriai középpontja (az oszlopokat római számok jelzik a szelvények tetején, így az említett lapnak megfelelő jelzet: „Sectio 44 Colonne XXI”). E szelvények mérete az első katonai felmérés szelvényméretével megegyező (Jankó, 2001), tehát a terepen $9600 \text{ öl} \times 6400 \text{ öl}$, a térképen pedig $63,21 \text{ cm} \times 42,14 \text{ cm}$ (Vagács, 1999). Mivel 1 bécsi öl $1,89648 \text{ m}$, a terepi méret $18206,2 \text{ m} \times 12137,5 \text{ m}$. A kisebb méretarányú részletes térképek által ábrázolt terület kiterjedése ennek mindkét irányban a háromszorosa: a szelvény a nagyobb méretarányú felmérési szelvények közül 3×3 -nak, tehát összesen kilencnek a területére terjed ki.

Fel kell hívjuk a figyelmet arra, hogy a felmérési szelvények Hadtudományi Térképtárban fellelhető másolatain a térképi tartalom bal és alsó szegélyei bizonytalanok, nyilvánvalóan az eredeti szelvények manuális összeillesztésekor szükséges hajtogatások következtében. Így az automatikus vagy félautomatikus illesztés során csak a szelvények jobb felső (északkeleti) sarokpontja használható referenciapontként.

3. A térképmű vetülete

Mint a bevezetőben már említettük a térképmű vetületét az irodalomban általában Cassini-Soldner vetületként adják meg. Jankó (2001) megemlíti továbbá, hogy egyes tartományok, illetve felmérési körzetek esetén ezt nem követték következetesen, ezért a térképműnek e helyeken nincs vetülete.

A térképmű feltételezett vetületének bemutatását a Soldner-koordináták értelmezésével kezdjük. Jelölje K a vetület kezdőpontját az alapfelületen, P pedig azt a pontot, amelynek koordinátáit keressük. A K ponton áthaladó meridiánra bocsássunk a P pontból merőleges ellipszoidi geodéziai vonalat: a középmérián és e vonal metszéspontját jelölje M . A P pont Soldner koordinátái ez esetben a PM , illetve KM ívhosszak (Varga, 2000). A Cassini-vetület a Soldner-koordináták derékszögű síkkoordinátákként történő ábrázolása. Mivel az azonos X vagy Y Soldner-koordinátájú pontok a síkon a kezdőmeridiánnal párhuzamos vagy arra merőleges vonalakat alkotnak, a Cassini-Soldner

vetületet az irodalomban (pl. *Jankó*, 2001), némi-
leg talán félrevezető módon, négyzetes hengerve-
tületnek is nevezik.

Amennyiben tehát a térképmű Cassini-Soldner
vetületben készült, és középméridiánja egybeesik
a XXI. (illetve a részletes térképeken a C) oszlop
középvonalával, akkor a szelvényhatárok úgy ír-
hatók le, mint e vetületben azonos X- vagy Y-ko-
ordinátájú vonalak.

Meg kell említsük azonban, hogy a térképmű
vetülete nem felel meg pontosan a Cassini-Soldner-
féle definíciónak. *Varga* (2002) szerint ugyan-
is „a háromszögelési pontok síkkoordinátáit úgy
számították, hogy a pontokat a kezdőpontból kiin-
duló sokszögvonalakba foglalták, azután a sík-
hosszakból és az azimutokból számították az olda-
lak meridián irányú és arra merőleges összetevői-
nek hosszát. Ezeknek az összegzésével nyerték az
egy-egy pontok M-mel (Meridiane) és P-vel (Per-
pendickel) jelölt síkkoordinátáit. Mivel a hossza-
kat minden irányban redukció nélkül vitték át a
síkra, az ábrázolásnak ez a módja nem tekinthető
Cassini-féle vetületnek, és nem is egyértelmű,
mert a különböző útvonalakon számított koordiná-
ták között igen jelentős ellentmondások adódtak.
Egy 600 km hosszú geodéziai vonal bizonytalan-
sága kerekén 1 km volt.”

A fentiek miatt jelentkezik a térképek helyen-
ként 200 métert is elérő torzulási hibájának nagy
része.

4. A térképmű geodéziai alapfelülete

A térképmű elkészítését támogatandó, *Ferenc*
császár 1806-ban kelt kabinetparancsát követően,
Magyarország területén feltehetően 1821-gyel kez-
dőddően, 1861-ig elkészült a birodalom második
háromszögelése (*Homoródi*, 1953). A vonatkozó
irodalomban (*Homoródi*, 1953; *Bod*, 1982; *Mug-
nier*, 1999) az alapfelületként használt ellipszoid
paramétereire különféle adatok találhatók. *Varga*
(2002) választását elfogadva e munkában *Bod*
(1982) adatait használjuk, amely a Zach-Oriani
hibrid ellipszoidot tekinti érvényesnek, amelynek
fél nagytengelye a Zach szerinti $a=6376130$ m,
míg lapultsága az Oriani-ellipszoidnak megfelel
 $f=1/310$.

A geodéziai gyakorlatban szokásos, hogy a rela-
tív elhelyezésű alapfelületeket egy vagy több pont
alapfelületi és csillagászati koordinátaival, illetve
ezen pont(ok)ról más pont(ok)ba vezetett
azimutokkal adják meg. A térinformatikai gyakorlat-
ban az alapfelületek (dátumok) meghatározása –

a nagytengely és a lapultság megadása mellett – az
ellipszoidnak a WGS84 földi ellipszoidhoz képes-
ti helyzetének megadását jelenti, legtöbbször há-
rom- vagy hétparaméteres transzformációval.

A három- és hétparaméteres transzformációkat
itt nem részletezzük (leírásukat lásd, pl. *Biró*,
2000), csak megemlítjük, hogy a háromparamé-
teres transzformáció a vizsgált ellipszoidok geomet-
riai középpontjának egymáshoz képesti eltolását
jelenti, a valamivel nagyobb pontosságot eredmé-
nyező hétparaméteres pedig emellett három ten-
gely körüli (kismértékű) elforgatást és a méret-
arányok kicsiny megváltozását is lehetővé teszi. E
transzformációk pontossága nem éri el a geodéziá-
ban elvárt mértéket, azonban a GPS-navigációban
és a térinformatikában általánosan elterjedtek. Pon-
tosságuk alapvetően a bemenő adatok (háromszö-
gelési alapadatok vagy térképről leolvasott koordi-
náták) konzisztenciájának függvénye.

A második felmérés térképeinek mai rendsze-
rekbe történő transzformációjához az alapfelület
definiálására is szükség van. A második felmérés
alapfelületét *Mugnier* (1999), eredeti elnevezés
híján „Vienna Datum 1806” néven említi, amely-
nek középpontja a Stephansdom, a 2. pontban le-
írt ellipszoidi koordinátákkal és a leopoldsbergi
azimuttal. Az „1806” évszámot úgy értelmezzük,
hogy az évszám a második felmérés céljára létre-
hozott háromszögelési hálózatot jelenti.

Amint már leírtuk, a magyarországi háromszö-
gelési hálózat középpontja 1821 után a gellérthe-
gyi csillagda keleti pillére volt, így a továbbiakban
a dátumot „Buda-1821” néven említyük. A kezdő-
pont földrajzi hosszúságát Bécsből levezetve;
 $\Lambda_{0,F}=36^{\circ} 42' 51.57''$ (Ferrotól), vagyis $\Lambda_{0,G}=19^{\circ} 3' 5.55''$
(Greenwichtől) értéknek, szélességét csilla-
gászati mérések alapján $\Phi=47^{\circ} 29' 15.97''$ -nek
vették (*Homoródi*, 1953). Az imént említett mun-
ka azonban több koordináta-értéket is közöl a kez-
dőpontra, ugyanazon Marek-féle forrásmű alap-
ján, ezért a dátumparaméterekben ennek megfele-
lő bizonytalanság mindenképp mutatkozni fog. A
gellérthegyi csillagda Buda 1849. évi ostromakor
elpusztult, azonban a keleti torony egészen 1867-
ig állt (lásd a hátsó belső borítón), így a felmérés
geodéziai munkái alatt végig látható volt.

A WGS84 dátumhoz képest érvényes eltolási
paraméterek megbecsléséhez szükség van a kö-
zéppont WGS84 koordinátaira és ellipszoidi ma-
gasságára is. A ma harmadrendűnek számító 65-
4011 sz. (Gellérthegy) pont EOY-koordinátaiból
korábbi cikkünkben (*Timár et al.*, 2002) leírt eljá-
rással megkaptuk a pont WGS84 ellipszoidi koor-

dinátait, az EGM96 geoidmodell (NIMA, 1997) alkalmazásával pedig megbecsültük a pont WGS84 ellipszoid feletti magasságát. Így a Gellérthegy pont WGS84 geocentrikus koordinátái:

$$X_{\text{WGS84,Gellérthegy}} = 4081708 \text{ m};$$

$$Y_{\text{WGS84,Gellérthegy}} = 1409227 \text{ m};$$

$$Z_{\text{WGS84,Gellérthegy}} = 4678717 \text{ m};$$

maximum 1,5 méter hibával terhelve. Feltételezve, hogy a pont Buda-1821 dátum feletti magassága megegyezik a tengerszint feletti magassággal, a lokális dátumhoz képest érvényes geocentrikus koordináták:

$$X_{\text{Buda1821,Gellérthegy}} = 4079944 \text{ m};$$

$$Y_{\text{Buda1821,Gellérthegy}} = 1408944 \text{ m};$$

$$Z_{\text{Buda1821,Gellérthegy}} = 4678148 \text{ m};$$

a pont nem-egyértelműségéből adódó hiba itt 25-30 méter is lehet. A két adatrendszer különbségéből adódnak az eltolási paraméterek:

$$dX_{\text{Buda-1821}} = XW_{\text{GS84,Gellérthegy}} - X_{\text{Buda-1821,Gellérthegy}} \approx +1764 \text{ m};$$

$$dY_{\text{Buda-1821}} = YW_{\text{GS84,Gellérthegy}} - Y_{\text{Buda-1821,Gellérthegy}} \approx +283 \text{ m};$$

$$dZ_{\text{Buda-1821}} = ZW_{\text{GS84,Gellérthegy}} - Z_{\text{Buda-1821,Gellérthegy}} \approx +569 \text{ m}.$$

5. A térképmű GIS-integrációjának lépései és a fellépő hibák

Az eddig felsorolt adatok alapján a második felmérés térképeinek integrálása GIS rendszerekbe, illetve ezt követően transzformációjuk más, pl. EOVS vetületbe a következő lépésekben történhet.

- A Stephansdom-középpontú és a Zach-Oriani hibrid ellipszoidon értelmezett Cassini-vetület és a Buda-1821 dátum definiálása az alkalmazott GIS szoftverben.

- A szelvény északkeleti sarokpontja Cassini-koordinátáinak meghatározása a szelvény sor (*Sectio: S*) és oszlopszámából (*Colonne: C*), a következő összefüggéssel:

$$X \text{ (Easting)} = (C-20,5) \times 18206,2 \text{ méter};$$

$$Y \text{ (Northing)} = (44,5-S) \times 12137,5 \text{ méter}.$$

- A szkennelt térképi tartalom elforgatása (illetve az esetleges paralelogrammáról téglalap alakra torzítása) képfeldolgozó szoftverrel oly módon, hogy a térkép felső szegélye a pixelsorokkal, a jobb szegély pedig a pixeloszlopokkal párhuzamos legyen.

- Az északkeleti sarokpont definiálása illesztőpontként, képi és vetületi koordinátáinak felhasználásával.

- A pixelméret beállítása a szkennelési felbontás és a térképi méretarány ismeretében.

- A térkép átmintavételezése más vetületbe.

Az 1:144000 méretarányú részletes térképek illesztése egyszerűbb: itt mind a négy sarokpont használható referenciapontként. Ezek koordinátáinak meghatározásakor figyelemmel kell lenni arra, hogy a szelvényezésben „J” oszlop nincs, az „I” oszlopot a „K” követi.

A felmérési szelvények fenti módszerrel történt illesztését érdemi hiba terheli, amelynek összetevői:

- a dátumparaméterek hibája és a koordináta-rendszer eltérő tájékozásának figyelmen kívül hagyása;

- a korabeli háromszögelési hálózat nem szabványos kiegyenlítése;

- az eredeti felvételezés eltérései a szabványos Cassini-vetülettől;

- a térképek papíryanagának száradás miatti méretváltozása és a (többszöri) másolás eredményeképp fellépő torzulások.

Összességében a fenti hibaforrások akár 200 méter eltérést is okozhatnak az illesztéskor. Ezért célszerű az illesztett (transzformált) térkép forgatás nélküli eltolása egy (és csak egy!) biztos illesztőpont alapján. Tapasztalataink szerint a hibák az alföldi területeken kisebbek, domb- és hegyvidékeken pedig nagyobbak.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönettel tartoznak a Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára munkatársainak, illetve *dr. Jankó Annamáriának*, a Térképtár vezetőjének a munka elkészítéséhez nyújtott sokoldalú segítségükért.

IRODALOM

Biró Péter (2000): Felsőgeodézia. Műegyetemi Kiadó, Bp, 196 o.

Bod Emil (1982): A magyar asztrogeodézia rövid története 1730-tól napjainkig, I. rész. Geodézia és Kartográfia 34: 283–289.

Gönczi Ambrus, Winkelmayer Zoltán (2002): Ferencváros metszeteken. Ferencvárosi Önkormányzat, Bp., 52 o.

Hofstätter, Ernst (1989): Beiträge zur Geschichte der österreichischen Landesaufnahmen, I. Teil, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, 196 p.

Homoródi Lajos (1952): Vizsgálatok új háromszögelési hálózatunk elhelyezésére és tájékozására. Földméréstani Közlemények 4: 1–10.

Homoródi Lajos (1953): Régi háromszögelési

hálózataink elhelyezése és tájékozása. Földmérési-tani Közlemények 5: 1–18.

Jankó Annamária (2001): A második katonai felmérés. Hadtörténeti Közlemények 114: 103–129.

Mugnier, Clifford J. (1999): Grids & Datums – Republic of Hungary. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 65: 423 & p. 425.

NIMA, National Imagery and Mapping Agency, National Aeronautics and Space Administration GSFC (1997): WGS84 EGM96 (complete to degree and order 360) 1st Edition. NIMA–NASA GSFC, St. Louis, Missouri, USA

Stegena Lajos (1986): Vetülettan. Tankönyvkiadó, Budapest

Strenk Tamás (1985): The structure of maps covering Hungary from the first military topographic survey. Ann. Univ. Sci. Bud. de Roland Eötvös., Tom. I–II: 360–372.

Strenk Tamás (1992): A II. katonai felvételek. In: *Joó István, Raam Frigyes* (eds): A magyar földmérés és térképészet története, I. kötet, Bp., 240–246.

Timár Gábor–Molnár Gábor–Pásztor Szilárd (2002): A WGS84 és HD72 alapfelületek közötti transzformáció Molodensky-Badekas-féle (3 paraméteres) meghatározása a gyakorlat számára. Geodézia és Kartográfia 54(1): 11–16.

Vagács Géza (1999): Téves nézetek az első katonai felméréssel kapcsolatban. Geodézia és Kartográfia 51(10): 23–28.

Varga József (2000): Vetülettan. Műegyetemi Kiadó, Bp. 296 o.

Varga József (2002): A vetületnélküli rendszerektől az UTM-ig. Kézirat, internetes elérhetőséggel. (URL: <http://www.tar.hu/vj1945bp/Osszes/Dok3uj.htm>)

Approximative projection and datum description of the second military survey of the Hungarian part of the Habsburg Empire, for the GIS applications

G. Timár–G. Molnár
Summary

The second military survey of the Habsburg Empire has been taken between 1806 and 1869 in Hungary. Detailed map sheets (Spezialkarte) with the scale of 1:144000 and survey map sheets with the scale of 1:28800 are available offering fair tool for the research of the natural and built environment of the 19th century.

The maps are without indicated grid lines moreover the survey maps have no any indicated coordinates. On the detailed sheets, geodetic longitude (from the nullmeridian of Ferro) and latitude values are given. Knowing that for Hungary the projection centre was the Stephansdom, Vienna, which signs the centre of the detailed sheet 'C5' and the survey sheet 'Sectio 44 Colonne XXI', and also that the extents of the terrain depicted on a detailed sheet is 54618.6 m * 36412.5 m (in case of the survey sheets: 18206.2 m * 12137.5 m), projection coordinates of the map corners can be achieved by simple multiplication.

The 'Zach-Oriani' hybrid ellipsoid has been used for the geodetic and mapping measures, with the semimajor axis of the Zach ellipsoid ($a=6376130$ m) and the flattening of the one of Oriani ($f=1/310$). The projection of the map system can be approximated by the Cassini one and the projection centre is the Stephansdom ($\Phi=48^{\circ} 12' 34''$; $\Lambda_F=34^{\circ} 02' 15''$ from Ferro; therefore $\Lambda_G=16^{\circ} 22' 29''$ from Greenwich). The fundamental point of the datum had been the Eastern tower of the Gellérthegey observatory since 1821 so we propose to refer it as Buda-1821 (*Mugnier*, 1999, calls it as 'Vienna1806'). The approximate datum shift parameters from the Buda-1821 to the WGS84 are: $dX\approx+1764$ m; $dY\approx+283$ m; $dZ\approx+569$ m. Note that this datum hasn't been equalized with standard method, and the local coordinates of the origin are a subject of historical debate so these numbers are burdened with an error of at least 30 meters. Besides, as the projection is not exactly the Cassini one, the projection approximation causes an error up to even 200 meters.

In the practice it is worth to notice that the left and the lower edges of the survey sheets are uncertain because of several previous folding. A possible processing method could be based on the following steps:

1. setting the projection and datum parameters in the GIS;
2. determination of the Cassini coordinates of the upper-right (NE) corner from the row and column numbers of the sheet;
3. rotation of the scanned map content to a position where the upper and the right map edges are parallel to the pixel rows and columns;
4. marking the NE corner by its coordinates and setting the exact pixel size from the known scan resolution and the known map scale of 1:28800;
5. rectification of the map to a selected projection;
6. using only one control point, shift the map content horizontally but without any further rotation.

LAZARUS DIGITALIS – EGY TÉRKÉPTÖRTÉNETI TÉRINFORMATIKAI RENDSZER KIALAKÍTÁSA

A Lázár térkép jelentőségét, azt hiszem, nem kell külön hangsúlyoznom, ezt helyettem megtették már mások. Bárki, aki egy kicsit is érdeklődik a régi térképek iránt, biztos, hogy nemegyszer találkozott már ezzel a névvel. Tanulmányaim során, a térképész szakon számtalanszor tettem említést róla. De nemcsak a szakmában, hanem a közéletben, a térképbarátok széles táborának is egyik alapműve ez a térkép. Mint-hogy igen nagy az érdeklődés iránta, sokakban felmerül az igény, hogy részletesebben is szemügyre vegye, megvizsgálja azt, illetve a különböző későbbi kiadásokat egymással összehasonlíthassa.

A szemrevételezésen túl azonban komoly történeti és egyéb kutatások alapjául is szolgált a fent említett mű. Sokan sokfelét írtak, és mondtak róla, tényeket, feltételezéseket, sőt még tévedésekre és ellentmondásokra is van példa; mindenesetre kimondhatjuk, hogy jelentős a szakirodalma. Idén – a kiadás 475. évfordulóján – az Országos Széchényi Könyvtárban rendezett konferencián is több megközelítésben hallgattunk róla. Én úgy gondolom, hogy hazánk első országtérképe tartogat még újdonságokat, eddig részleteiben fel nem tárt összefüggéseket, amelyek elemzéséhez azonban komoly apparátusra van szükség. Eddig ez nem sokaknak állt rendelkezésére, most viszont, az évforduló alkalmából elkészült egy olyan alkalmazás, amely talán hiánypótló is lehet.

Nézzünk körül egy kicsit a nagyvilágban, hiszen több helyütt foglalkoznak a térképtörténeti kutatások számítógépes alapokon történő feldolgozásával. Az interneten keresgélve az angol nyelvterületen is több nagyszabású projektet találhatunk, amely a történelmi vizsgálatokat térinformatikai alapokra helyezi. Ezek egyszerre próbálják meg összegyűjteni, egységesíteni és elemezni a régmúlt idők rajzait, és egyúttal következtetéseket is levonni. Információkat gyűjthetünk például a korabeli infrastruktúráról, a népesség mozgásáról vagy akár az anyagi javak eloszlásáról. Az egyik legnagyobb ilyen vállalkozás során Nagy-Britannia történetét, határait vizsgálták (Great Britain Historical GIS).

Magyarországon tudtommal nem készült még ilyen volumenű térinformatikai rendszer, amely az objektív térképtörténeti kutatásokat segítő jött létre. Most egy hasonló kezdeményezésről számolnék be kicsit részletesebben.

Plihál Katalintól (OSzK) érkezett a felkérés az ELTE Térképtudományi Tanszékére. Egy olyan térképtörténeti térinformatikai rendszer kialakítására tett javaslatot, amely összefoglalná, és bemutatná sok év munkájának kutatásait. Teljesen szabad kezet kaptam a dolog kivitelezésében. Megkaptam az eddig összegyűjtött adatokat papír formában, illetve két digitális állományt is. Az egyik a térképen névvel szereplő összes település listája Excel táblázatban: 1430 sor és 9 oszlop. Az oszlopokban a különböző későbbi kiadások (G. A. Vavassore 1553, A. Lafreri 1559, Zsámboky J. 1566...) névváltozatait követhetjük végig minden egyes településnél. Ezen kívül van két külön oszlop, amely azonban nem teljes: a jelenlegi hivatalos név, illetve ha az nem magyar, akkor az utolsó magyar név is szerepel, de ez utóbbiak csak akkor, ha azokat azonosítani lehetett.

A másik fájl egy AutoCad-ben készült vektoros rajz, amely a térkép grafikus vázát alkotja. A településeket pontszerűen és a vízrajzot vonalasan ábrázoló állomány az eredeti térkép szkennelt változatának képernyőn történt digitalizálása után keletkezett. A térképen szereplő összes települést már kategóriákba sorolva kaptam meg. A település kategóriák a következők voltak.

- Egyértelműen azonosított település (1031 db).
- Nem egyértelműen azonosított település (58 db).
- Nem azonosított település (193 db).
- Egy adott helyre vonatkozó több névváltozat (18 db).
- Kétszer előforduló nevek (2x16 db).
- Településjel név nélkül (131 db).

A kategorizálásban vannak kisebb átfedések, egyazon települést több kategóriába is be lehet sorolni. Ezt a felosztást megtartottam, az elkészült adatbázisban attribútumként szerepel. Talán az eddig leírtakból már sejthető, hogy a rendszer kialakításkor a fő vezérelv a települések névrajzában rendszerezése volt, voltaképpen erre van „kihegyezve” a rendszer. A térképet és a hozzá tartozó adatbázist ArcView szoftverrel kapcsoltam össze, és jelenítettem meg. Céлом volt minél általánosabb megoldásokat alkalmazni, és részletes meta leírást készíteni annak érdekében, hogy utólag is bármikor hozzá lehessen kapcsolni saját adatbázisokat.

Annak érdekében, hogy az érdeklődők könnyen hozzáférjenek az eredményekhez, célszerűnek tűnt az interneten történő publikálás. Erre sokfajta megoldás létezik, és bár az ArcView alapértelmezésben nem támogatja azt, különböző bővítményekkel lehetőségünk van a funkciók kiterjesztésére; így esett választásom a HTML Image Mapper bővítményre. A kész weboldal

elérhető az ELTE Térképtudományi Tanszékének honlapjáról (a szerver neve is a szóban forgó térkép szerzőjének nevét viseli...):

<http://lazarus.elte.hu/~guszlev/lazar/>

Itt mindenki kedvére böngészhet a Tabula Hungariae települései és azok névváltozatai között.

SUMMARY

On the occasion of the 475th anniversary of the world's first country map, namely the Tabula Hungariae, this famous historical map has again received the focus of many map historians. A special map historical GIS has been put together to serve the needs of all those interested. The settlement names of the original and the later prints have been collected and organised in a way, that it enables researches to foster their work. Results can be browsed through the internet, you can find it on the site of the Eötvös University's Department of Cartography:

<http://lazarus.elte.hu/~guszlev/lazar/>

IRODALOM:

1. A Tabula Hungariae és változatai. Cartofil Kiadó, 2003
2. Stegena Lajos: Lazarus Secretarius – The First Hungarian Mapmaker and His Work. Akadémiai Kiadó, 1982
3. Great Britain Historical GIS – www.gbghis.org
4. Monica Pratt: GIS Provides a New View on the Past – www.esri.com/news/arcuser/0702/

Guszlev Antal



TÉRINFORMATIKAI ALAPADAT-ELLÁTÁS A HELYITŐL AZ ÁTFOGÓ SZINTIG

GINIE műhelymunka, 2003. március 6–7. Róma

Az EU GINIE (Geographic Information Network In Europe, közelítő fordításban: Térinformatikai hálózat Európában) projektjének egyik célja, hogy az európai egybetartozást erősítő földrajzi információs stratégiát kidolgozza. Ennek érdekében sorozatban rendeznek szakértői műhelymunka összejöveteleket.

A legutóbbi esemény március 6–7-én volt, Rómában a Római Bölcsesség (La Sapienza) Egyetemen, és a „Térbeli alapadat-ellátás a helyitől az átfogó szintig” (Local to Global For Spatial Data Infrastructures) címet viselte.

Magyarországról meghívást – a HUNAGI révén – a

Regionális Közép-Európai Környezeti Technológiai Közhazsnú Társaság Tisza vízgyűjtő területére kiterjedő projektje kapott. A projekt először az RCoE Land-Net nyitó konferencián mutatkozott be az európai közönség előtt.

A központ nevében Jarolics Béla igazgató és Podolcsák Ádám külső tanácsadó vettek részt az eseményen. A küldöttséghez csatlakoztak még Straub Katalin és Apáthy Judit, a Miniszterelnöki Hivatal munkatársai, akik azzal a céllal jelentek meg a rendezvényen, hogy a GINIE vezető szakembereivel konzultáljanak a projekt uniós megfeleléséről és támogatásáról, valamint megismerjék az EU térinformatikai szektorának álláspontját a tervezett kormányzati intézkedéseket illetően.

Elsősorban a szövetségi államszervezetű és az erős területi önkormányzatisággal bíró államok szakértőit hívták meg, helyi, kistérségi, megyei, regionális és országos hatáskörű hivataloktól. Az önkormányzati intézmények mellett statisztikai és egészségügyi szervek is képviseltették magukat.

A terveknek megfelelően a műhelymunka résztvevői:

- áttekintették a helyi, a megyei és a regionális önkormányzatok közös adatkezelésének jelenlegi állapotát;
- összevetették az európai és Európán kívüli tapasztalatokat;
- összevetették a térinformatikai szektor tapasztalatait a statisztikával és az egészségüggyel;
- valószínűsítették az összes szintre kiterjedő közös adatkezelés valóra válását követő igényeket és nehézségeket;
- ajánlásokat fogalmaztak meg.

A meghívottak már egy hónappal az esemény előtt megkapták azt az egységes szerkezetet és szempont rendszert, amihez igazodva kellett előadásokat készíteniük. „Egymástól tanulni” címszó alatt hangzottak el ezek az előadások az első napon. Az előadókat az alábbiak szerint csoportosították: más földrészek, statisztikai adatok, helyi önkormányzatok (NUTS5, NUTS4), nagyobb vidékiek (NUTS3, NUTS2), nemzetek (NUTS1), határon átnyúló ügyek. A magyar előadás volt az egyetlen ez utóbbi csoportban.

Végigtekintve a meghívottakon, a magyar projekt igazi kakukktójas volt. Nem tagállamokat érint, nem alkot önálló igazgatási területet, de kiterjed öt állam területére. A projekt letről építkezik, gazdája nem valamely kormányzati szint, hanem egy közhasznú társaság. Mint az a munkaműhely helyszínén kiderült, a kiválasztás és meghívás oka épp ez az általánostól való nagyfokú eltérés volt.

A bemutatót nagy figyelem övezte, és az azt követő hozzászólásokból világos lett, hogy azért figyeltek fel

túrtörténeti mentést jelent Sopron helytörténészei és a környék kutatói számára. A nyomdatechnikai kivitel a legjobb faksimilék közé emelte. Nevezte: **Cartofil Kiadó**.

Dicséretben részesült

a Vay Ádám Múzeum által benevezett **A Vajai Múzeum térképgyűjteménye I-II.** című összefoglalás, amely a múzeum térképgyűjteményének darabjait adja közre kicsinyített formában, színes kivitelben. Mind a gyűjtőt, mind a feldolgozókat dicséret illeti.

A hivatalos díjakon kívül a **Térinformatika** szaklap külön díjban részesítette a **Komunálinfo Rt. Budapest közmű alaptérkép** készítőit.

A múlt évben nyolcadszor kiírt pályázat eredményeit most is dr. Klinghammer István professzor, az ELTE rektora, a Lázár Deák Alapítvány elnöke hirdette ki, a díjakat dr. Monok István, az OSZK főigazgatója adta át, és a szervezés nem mindig hálás teendőit a Térképtár vezetője és munkatársai látták el igen nagy alapossággal.

A baráti találkozó is megerősítette a megjelentekben azt a véleményt, hogy a szép és jó térképekért érdemes dolgozni, mert azok nemcsak szépek, de tartalmasak, hasznosak és gyönyörködtetőek is.

A bíráló és szervező bizottság



475 ÉVES A LÁZÁR-TÉRKÉP

A magyar térképészet büszkesége a Lázár-térkép a régmúlt távlatába vesző titokzatossága mellett még mindig tárgya a térképtörténeti kutatásoknak. Mindig merülnek fel újabb és újabb részletek, megfontolások e művel kapcsolatban. Ez történt a mostani nevezetes évfordulón is, amikor az Országos Széchényi Könyvtár 2003. március 21-én tudományos ülést rendezett a „Tabula Hungariae...” (Lázár-térkép) 475. éves megjelenése alkalmából.

Ismeretes, hogy e mű 1528. május közepén jelent meg Ingolstadtban, és Magyarország első fennmaradt nyomtatott nagyméretarányú térképe, a TABULA HUNGARIAE. Évszázadokon keresztül a kutatók csak leírásokból ismerték, míg az 1880-as években elő nem bukkant. A könyvgyűjtő gróf Apponyi István vásárolta meg 1924-ben, és az ő adományaként került az Országos Széchényi Könyvtár régi és ritka könyveket őrző gyűjteményébe.

E tudományos ülés, melynek elnöke: Klinghammer István, az ELTE rektora volt, igen sok speciális témát érintett a Lázár-térképpel kapcsolatban. Történészek, nyelvészek, kultúrtörténeti kutatók több és eddig fel nem tárt oldalról világították meg keletkezésének körülményeit.

Az első előadás keretében Fazekas István: „I. Ferdinánd király uralmának kezdetei és Magyarország” címmel alapos áttekintést adott a korabeli Magyarországról és a történelmi háttérről.

Tóth Gergely: „Cuspinianus és a Lázár-térkép” címmel arról beszélt, hogy Johannes Caspinianus, aki diplomataként gyakran megfordult Budán, hogyan találta meg a kéziratot, feltehetően 1526 után, és még milyen mértékben járult hozzá a térkép kiadásához.

Haader Lea: „A Lázár-térkép helyesírás-történeti vizsgálata” című tanulmánya ismertetésével bővítette az e témában megjelenteket (Irmédi-Molnár László, Hrenkó Pál és mások kutatásait), de most egészen új és más közelítésben történt vizsgálatokkal ismerkedtünk meg.

Bak Borbála: „Tájnevek a »Tabula Hungariae...« változatain” címmel a történeti földrajzkutató szemüvegén keresztül látatta a térkép névrajzát, jelentősen bővítve az eddigi véleményeket, pl. Takács Józsefét.

Guszlev Antal: A digitális Lázár-térkép. Egy térképtörténeti térinformatikai rendszer kialakítását mutatta be előadásában.*

Török Zsolt: Kortársak és kartársak: „Európai térképészet Lázár korában” című előadásában az európai kortársakról beszélt.

Mélykúti Gábor: „Térképek felvételezési módszerei a XV–XVI. században” címmel azt vázolta, milyen felmérési eljárásokat használtak ebben az időben.

V. Ecsedy Judit: „Betűk a térképeken (Szövegszorosítás a korai nyomtatott térképeken)” című előadásának témája a fametszetes módszer változatai voltak.

Pálffy Géza: „A törökellenes határvédelem a késő középkori Magyarországon” című előadásában arra mutatott rá, milyen más, még alig feltárt haditérképezés kereteibe illeszthető e térkép.

Az előadóülés után a Könyvtár VI. szintjén egy kiállítás megnyitására is sor került, mely a Lázár-térkép kiadásait mutatja be. Itt hangzott el Plihál Katalin „A »Tabula Hungariae...« kiadásai” című előadása. Az 1528-ban közreadott TABULA HUNGARIAE kiadása nyomán készített térképekből a szakirodalom sokáig csak az 1553–1556 között megjelent négy térképet ismerte, és tartotta nyilván. Az elmúlt évtizedben bővült a térképutódok száma, így ma összesen hat

* Az előadás szövegét Szemle rovatunkban szintén közöljük. – Szerk.

térképet tartunk számon, amelyek a Lázár-térkép alapján készültek:

- Vavassore térképe, Velence, 1553;
- Ligorio és Lafreri, valamint Duchetti és Orlandi térképei, Róma, 1558–1559;
- Zsámboky térképe, Bécs, 1566.

A térképek mind eredetiben és kinagyítva is láthatók a kiállításon nagyon szép elrendezésben, amiért köszönettel tartozunk *Plihál Katalinnak* és a Térképtár minden munkatársának.

Még vannak további kutatni valók a térképpel kapcsolatban, amelyek a magyar térképészekre és kultúrtörténészekre várnak.

Verebiné Fehér Katalin



XXVI. ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

Egyetemink és főiskoláinkon immár fél évszázados múltat tekint vissza a tudományos diákköri tevékenység, amelyet a hallgatók önálló alkotás iránti vágya egy-egy kutatási területen új módszerek megismerése, illetve új ismeretek megszerzésére ösztönzött. Ez a tevékenység hozzájárul a hallgatók tudományos kutatói pályára való elindulásához, valamint fontos feltétele a doktori iskolákba való bekerüléshez. Mára már az ország csaknem valamennyi felsőoktatási intézményében folyik tudományos diákköri tevékenység.

Ennek első lépcsője az intézményi diákköri konferencia (TDK). Az intézményi konferencián az adott felsőoktatási intézmény hallgatói mutatják be addigi munkájuk eredményeit, illetve tapasztalatot cserélhetnek.

Az intézményi konferenciára jelentkező hallgatók közül választja ki a zsűri azokat, akik dolgozatuk (illetve előadásuk) alapján érdemesek országos megmérettetésre is. Ennek fóruma az Országos Tudományos Diákköri Konferencia (OTDK). A kétévente zajló OTDK a kari TDK-n sikeresen szerepelt hallgatók tudományos munkáinak és az elért eredményeiknek bemutatkozási lehetősége, amely szakemberekből, professzorokból, akadémikusokból álló bizottság előtt zajlik. Ez a konferencia lehetőséget biztosít a hallgatók tapasztalatcseréjéhez, felkészíti őket a konferencián való szereplésre, ötleteket gyűjthetnek további kutatómunkájukhoz, az itt elért siker pedig megfelelő ösztönzés lehet. A résztvevő hallgatóknak a kapcsolataik bővítése mellett a szabadidős programok élményt, kikapcsolódást és jó hangulatot biztosítanak, amelyek segítségével akár életre szóló barátságok is köttetnek. Az OTDK-kat az Országos Tudományos Di-

ákköri Tanács, az Oktatási Minisztérium és a Magyar Tudományos Akadémia védnökségével, a felsőoktatásban érintett minisztériumok és országos hatáskörű intézmények támogatásával rendezi meg.

A tudományos diákköri munka folyamatosságát jelzi, hogy a XXV. jubileumi konferencián (2001) már meghirdették a XXVI. Országos Tudományos Diákköri Konferenciát. A 2003. évi konferencián már a művészeti képzésben résztvevő hallgatók is részt vehettek. 2003-ra az OTDK keretében már az alábbi 15 szekció működött.

1. Agrártudományi szekció
2. Állam és jogtudományi szekció
3. Biológia szekció
4. Fizika, földtudományok és matematika szekció
5. Hadtudományi szekció
6. Humán tudományi szekció
7. Informatika szekció
8. Kémiai és vegyipari szekció
9. Közgazdaságtudományi szekció
10. Műszaki tudományi szekció
11. Orvostudományi szekció
12. Pedagógiai, pszichológiai, közművelődési és könyvtartudományi szekció
13. Tantárgytudományi és oktatástechnológiai szekció
14. Társadalomtudományi szekció
15. Testnevelés és sporttudományi szekció

Ide sorolható még az Országos Művészeti és Művészettudományi Diákköri Konferencia is.

A fenti szekciók közül bennünket a 10. érdekel (Műszaki tudományi szekció), ezért a továbbiakban csak ezzel foglalkozunk.

2003. április 15-17. között – a földtudományokat is magába foglaló – 2003. évi OTDK ülését a Debreceni Egyetem keretében működő Műszaki Főiskolai Kar szervezte Debrecenben. A szekción belül az alábbi tagozatok szerepeltek.

1. Alkalmazott számítástechnika
2. Anyagmozgatás és gépei, robottechnika, természeti rendszer, logisztika
3. Anyagtudomány, anyagvizsgálat I.
4. Anyagtudomány, anyagvizsgálat II.
5. Geotechnológia, geodézia, műszaki földtudomány
6. Elektronika
7. Elektronikai és számítástechnikai eszközök
8. Energetika, hőtani és áramlástanai folyamatok, gépek
9. Építészet és építésztörténet
10. Építés és épületszerkezet
11. Gépgyártástechnológia és eszközei, géptervezés
12. Képlékenyalakítás és kohászati technológiák

térképet tartunk számon, amelyek a Lázár-térkép alapján készültek:

- Vavassore térképe, Velence, 1553;
- Ligorio és Lafreri, valamint Duchetti és Orlandi térképei, Róma, 1558–1559;
- Zsámboky térképe, Bécs, 1566.

A térképek mind eredetiben és kinagyítva is láthatók a kiállításon nagyon szép elrendezésben, amiért köszönettel tartozunk *Plihál Katalinnak* és a Térképtár minden munkatársának.

Még vannak további kutatni valók a térképpel kapcsolatban, amelyek a magyar térképészekre és kultúrtörténészekre várnak.

Verebiné Fehér Katalin



XXVI. ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

Egyetemink és főiskoláinkon immár fél évszázados múltat tekint vissza a tudományos diákköri tevékenység, amelyet a hallgatók önálló alkotás iránti vágya egy-egy kutatási területen új módszerek megismerése, illetve új ismeretek megszerzésére ösztönzött. Ez a tevékenység hozzájárul a hallgatók tudományos kutatói pályára való elindulásához, valamint fontos feltétele a doktori iskolákba való bekerüléshez. Mára már az ország csaknem valamennyi felsőoktatási intézményében folyik tudományos diákköri tevékenység.

Ennek első lépcsője az intézményi diákköri konferencia (TDK). Az intézményi konferencián az adott felsőoktatási intézmény hallgatói mutatják be addigi munkájuk eredményeit, illetve tapasztalatot cserélhetnek.

Az intézményi konferenciára jelentkező hallgatók közül választja ki a zsűri azokat, akik dolgozatuk (illetve előadásuk) alapján érdemesek országos megmérettetésre is. Ennek fóruma az Országos Tudományos Diákköri Konferencia (OTDK). A kétévente zajló OTDK a kari TDK-n sikeresen szerepelt hallgatók tudományos munkáinak és az elért eredményeiknek bemutatkozási lehetősége, amely szakemberekből, professzorokból, akadémikusokból álló bizottság előtt zajlik. Ez a konferencia lehetőséget biztosít a hallgatók tapasztalatcseréjéhez, felkészíti őket a konferencián való szereplésre, ötleteket gyűjthetnek további kutatómunkájukhoz, az itt elért siker pedig megfelelő ösztönzés lehet. A résztvevő hallgatóknak a kapcsolataik bővítése mellett a szabadidős programok élményt, kikapcsolódást és jó hangulatot biztosítanak, amelyek segítségével akár életre szóló barátságok is köttetnek. Az OTDK-kat az Országos Tudományos Di-

ákköri Tanács, az Oktatási Minisztérium és a Magyar Tudományos Akadémia védnökségével, a felsőoktatásban érintett minisztériumok és országos hatáskörű intézmények támogatásával rendezi meg.

A tudományos diákköri munka folyamatosságát jelzi, hogy a XXV. jubileumi konferencián (2001) már meghirdették a XXVI. Országos Tudományos Diákköri Konferenciát. A 2003. évi konferencián már a művészeti képzésben résztvevő hallgatók is részt vehettek. 2003-ra az OTDK keretében már az alábbi 15 szekció működött.

1. Agrártudományi szekció
2. Állam és jogtudományi szekció
3. Biológia szekció
4. Fizika, földtudományok és matematika szekció
5. Hadtudományi szekció
6. Humán tudományi szekció
7. Informatika szekció
8. Kémiai és vegyipari szekció
9. Közgazdaságtudományi szekció
10. Műszaki tudományi szekció
11. Orvostudományi szekció
12. Pedagógiai, pszichológiai, közművelődési és könyvtartudományi szekció
13. Tantárgytudományi és oktatástechnológiai szekció
14. Társadalomtudományi szekció
15. Testnevelés és sporttudományi szekció

Ide sorolható még az Országos Művészeti és Művészettudományi Diákköri Konferencia is.

A fenti szekciók közül bennünket a 10. érdekel (Műszaki tudományi szekció), ezért a továbbiakban csak ezzel foglalkozunk.

2003. április 15-17. között – a földtudományokat is magába foglaló – 2003. évi OTDK ülését a Debreceni Egyetem keretében működő Műszaki Főiskolai Kar szervezte Debrecenben. A szekción belül az alábbi tagozatok szerepeltek.

1. Alkalmazott számítástechnika
2. Anyagmozgatás és gépei, robottechnika, természeti rendszer, logisztika
3. Anyagtudomány, anyagvizsgálat I.
4. Anyagtudomány, anyagvizsgálat II.
5. Geotechnológia, geodézia, műszaki földtudomány
6. Elektronika
7. Elektronikai és számítástechnikai eszközök
8. Energetika, hőtani és áramlástanai folyamatok, gépek
9. Építészet és építésztörténet
10. Építés és épületszerkezet
11. Gépgyártástechnológia és eszközei, géptervezés
12. Képlékenyalakítás és kohászati technológiák

13. Könnnyű-, élelmiszer- és műanyagipari technológiák

14. Közlekedéscépesítés, közlekedésüzem

15. Közlekedéscépesítés

16. Mérnöki pedagógia

17. Minőségtervezés, minőségellenörzés, mérés-technika

18. Műszaki mechanika, matematika, fizika, mérnöki szerkezetek

19. Számítógéppel segített tervezés és gyártás

20. Vízépítés és környezetvédelem I.

21. Vízépítés és környezetvédelem II.

A 2003. évi konferencia Műszaki Tudományi szekciójának Geotechnológia, geodézia, műszaki földtudomány 5 sz. tagozatához 12 pályázat érkezett, és ebből 10 került bemutatásra.

A rendezvény április 15-én ünnepélyes megnyitóval kezdődött, amelyen *dr. Nagy János*, a Debreceni Egyetem rektora és *dr. Kulcsár Béla*, az OTDT (Országos Tudományos Diákköri Tanács) Műszaki Szakmai Bizottságának elnöke köszöntötte a résztvevőket. Az esti fogadáson a résztvevőknek lehetőségük volt az ismerkedésre, beszélgetésre is.

A hallgatók 16-án mutatták be dolgozataikat a zsűri előtt, amelyre 15 perc állt mindenkinek a rendelkezésére, majd azt öt perces vita követte, ahol az előadónak meg kellett válaszolniuk a témával kapcsolatos kérdéseket.

A földtudományi tagozat zsűrijének tagjai: *dr. Joó István* egyetemi tanár (Székesfehérvár, NYME GEO), a zsűri elnöke, *dr. Havasi István* egyetemi docens (Miskolc, ME MFK) és *Kalach Ferenc* egyetemi adjunktus (BME ÉÖK).

A konferencia zárónapján került sor az ünnepélyes eredményhirdetésre, valamint a konferencia zárására és – a hagyományokhoz híven – a XXVII. OTDK meghirdetésére.

A zsűri az elhangzott előadások közül öt dolgozatot jutalmazott. (Ezek közül mi részletesebben csak a geodéziai jellegűeket ismertetjük.)

I. helyezést ért el *Zaletnyik Piroška*, a BME ÉÖK V. évfolyamos hallgatója. Dolgozatában a Magyarországi geoidfelület közelítése neurális hálózatokkal témakört dolgozta fel. Kutatásában korábbi kutatás eredményeit használta fel kiindulásként. Azt a célt tűzte ki maga elé, hogy kialakítson egy olyan függvényt, amellyel megfelelő pontossággal lehet közelíteni a geoidot Magyarország területén.

Ennek a függvénynek nagy hasznát lehet venni mérnökgéodéziai munkáknál, illetve könnyebben el lehet végezni a számításokat a függvény segítségével, mint

az eddig alkalmazott algoritmikus programozással.

II. helyezést ért el *Budai István* és *Mucsi Gábor* ket-tős (ME MFK). Dolgozata címe: „BINGHAM-plasztikus szuszpenzió keverésének teljesítményszük-ségele”.

III. helyezést ért el a *Szepesi Anita* és *Lerner Árpád* páros (NYME GEO), III. évfolyamos hallgatók „Tulaj-don és földhasználati viszonyok vál-



tozása Harka község területén” cí-mű dolgozatukkal. A dolgozatban gyűjtött adatok alapján bemutatták Harka községben bekövetkezett tulajdoni és földhasználati viszonyok változását, amelyet a római kortól kezdve dolgoztak fel. A témakör aktualitását növeli az EU csatlakozás révén hangsúlyossá váló földtulaj-doni és földhasználati viszonyok el-különülése. A dolgozat taglalja az adatgyűjtés menetét, az adatok

elemzését, valamint a feldolgozásukhoz felhasznált szoftvert. A dolgozat egy 2002-ben végrehajtott Osztrák–Magyar projekt magyarországi része.

A zsűri különdíjjal jutalmazta *Federer Gabriella Pet-ra* (ME MFK) „A beléscsővel végzett mélyfúrás öblítési viszonyainak elemzése”, továbbá *Tarsoly Péter* föld-mérőmérnök, (NYME GEO) „GPS alkalmazása barlangbejáratok helyének meghatározására” című munkáját.

Tarsoly Péter dolgozatában barlangbejáratok koor-dinátáinak GPS technológiával való meghatározását mutatta be, valamint az adatok fel-dolgozását és azok elemzését. A dolgozat – amellett, hogy segíti Dél-Bakonyban a természetvédelmi fel-adatok hatékonyabb ellátását – egyéni vizsgálatokat is tartalmaz,



amely arra irányult, hogy a jövőben közel hasonló esetekben melyek a legmegfelelőbb mérési technológiák, és azokból milyen megbízhatóság várható.

Ezúton is gratulálunk a XXVI. Országos Tudomány-s Diákköri Konferencia nyerteseinek, és további si-keres kutatómunkát kívánunk.

Egyúttal tolmácsoljuk a tagozati zsűri tagjainak elis-merését és köszönetét a konferencia sikeres megszer-vezéséért, a korrekt és közvetlen légkörért és a debreceni vendéglátásért; név szerint *dr. Nagy János* pro-fesszornak, a DE rektorának, továbbá *dr. Lőrincz Béla* intézetigazgatónak.

Ennek a függvénynek nagy hasznát lehet venni mérnökgéodéziai munkáknál, illetve könnyebben el lehet végezni a számításokat a függvény segítségével, mint

Csepcsényi Lajosné

□