

**ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM**

Alabér László mérnök alezredes

**A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER ÁTALAKÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI  
A MAGYAR HONVÉDSÉG IGÉNYEINEK ÉS A NATO-CSATLAKOZÁS  
KÖVETELMÉNYEINEK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL**

doktori (PhD) értekezés

**Témavezető:**

**Dr. Paskó József**  
egyetemi docens

Budapest  
– 2004 –

## TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS.....	4
A TÉMA FONTOSSÁGA ÉS IDŐSZERŰSÉGE.....	4
KUTATÓI HIPOTÉZIS.....	6
KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK .....	7
KUTATÁSI MÓDSZEREK .....	7
SZERKEZETI TAGOZÓDÁS.....	7
1....A TOPOGRÁFIAI ADATOK ÉS TÉRKÉPEK JELENTŐSÉGE, A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG ÁLLAMI TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZERÉNEK JELENLEGI ÁLLAPOTA.....	9
1.1. A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPEK FOGALMA, A TÉRINFORMÁCIÓS MODELLALKOTÁS.....	9
1.2. A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG ÁLLAMI TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZERÉNEK LÉTREJÖTTE ÉS JELENLEGI ÁLLAPOTA .....	18
1.2.1. A katonai topográfiai térképművek.....	18
1.2.2. Katonai digitális térképészeti termékek.....	20
1.2.3. A polgári topográfiai térképművek.....	21
1.3. ÖSSZEZEGÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK.....	24
2....A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZERREL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK	26
2.1. A TOPOGRÁFIAI ADATOK ÉS TÉRKÉPEK HELYE ÉS SZEREPE A MAGYAR HONVÉDSÉG ÉS A NATO TÉRKÉPÉSZETI TÁMOGATÁSÁBAN.....	26
2.2. A MAGYAR HONVÉDSÉG KÖVETELMÉNYEI A TOPOGRÁFIAI INFORMÁCIÓKKAL ÉS AZOK SZOLGÁLTATÁSÁVAL SZEMBEN .....	30
2.2.1. Az MH szabályzataiban, szakutasításaiban megfogalmazott követelmények.....	30
2.2.2. A felhasználók által megfogalmazott igények.....	31
2.3. A NATO KÖVETELMÉNYEI A TOPOGRÁFIAI INFORMÁCIÓKKAL ÉS AZOK SZOLGÁLTATÁSÁVAL SZEMBEN 35	35
2.3.1. A térképészeti támogatás NATO előírásai.....	35
2.3.2. A NATO (tagállamok) szabályzataiban és utasításaiban megfogalmazott követelmények....	37
2.3.3. A topográfiai térképek és digitális térképészeti adatbázisok előállításának koncepciója néhány NATO-tagállamban.....	44
2.4. A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPEZÉS FELADATAIRA ÉS VÉGREHAJTÁSÁRA VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK	52
2.5. A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPEZÉS FELADATAINAK VÉGREHAJTÁSÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ SZABVÁNYOK..	54
2.5.1. Térképészeti tárgyú katonai nemzeti szabványok.....	54
2.5.2. Térképészeti tárgyú nemzeti szabványok.....	55
2.5.3. A NATO térképészeti tárgyú egységesítési egyezményei.....	56
2.5.4. Nemzetközi térinformatikai szabványok.....	59
2.5.5. A topográfiai információkkal és azok szolgáltatásával szemben támasztott polgári igények	60
2.6. A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZERREL SZEMBEN TÁMASZTOTT ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK...	65
2.7. KÖVETKEZTETÉSEK .....	75
3.JAVASLAT A KORSZERŰ TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER LÉTREHOZÁSÁRA.....	78
3.1. A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER ÁTALAKÍTÁSÁRA TETT KORÁBBI JAVASLATOK ÁTTEKINTÉSE.	78
3.2. A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER ÁTALAKÍTÁSÁNAK MŰSZAKI ELŐKÉSZÍTÉSE.....	79
3.3. KORSZERŰ TECHNOLÓGIAI LEHETŐSÉGEK ALKALMAZÁSA AZ ÚJ TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER LÉTREHOZÁSÁBAN.....	86
3.4. A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER SZERKEZETE ÉS ÖSSZETEVŐI.....	94
3.4.1. Szabványos térképészeti termékek.....	94
3.4.2. A szolgáltatandó termékek szabványai és egyéb műszaki dokumentumok .....	101
3.4.3. A Topográfiai termelő és szolgáltató rendszer.....	105

3.5.	A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER ÁTALAKÍTÁSÁNAK JAVASOLT TECHNOLÓGIAI MEGOLDÁSAI ..	108
3.6.	A TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER ÁTALAKÍTÁSÁNAK TOVÁBBI FELADATAI ÉS KAPCSOLATA A NEMZETI TÉRINFORMATIKAI INFRASTRUKTÚRÁVAL.....	117
3.7.	KÖVETKEZTETÉSEK.....	119
	A KUTATÁS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEGZÉSE.....	121
	TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	124
	AJÁNLÁS.....	125
	IRODALOMJEGYZÉK.....	126
	A KUTATÁSI TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓS ÉS EGYÉB Tudományos TEVÉKENYSÉGEK JEGYZÉKE.....	136
	FÜGGELÉKEK.....	141
	FOGALOMAK.....	141
	RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE.....	154
	TÁRGYMUTATÓ.....	156

**MELLÉKLETEK**  
(KULON KOTETBEN)

1. sz. melléklet A térképészeti (térképi) adatokkal összefüggő jogszabályok és a topográfiai térképrendszer átalakításának kapcsolata (8 oldal)
2. sz. melléklet A NATO térképészeti tárgyú egységesítési egyezményei és a nemzetközi szervezetek szabványai (8 oldal)
3. sz. melléklet A digitális topográfiai adatbázis objektum táblázatai, az objektumok definíciója, általános adatfeltöltési és technológiai előírások (122 oldal)
4. sz. melléklet Pilot Projekt leírás a digitális topográfiai adatbázis létrehozására(17 oldal)

---

*„A terep, melyen a katona az ellenség elé megy, melyen megütközik, melyen talán védőleg visszavonulni kényszerítve van a legnagyobb fontossággal bír. A katonának ezen tényezőt úgy kell ismernie, mint a sok játékosnak ostábláját, melyen húzásait teljesíti.*

*De ezen bonyolódott szabálytalannak tetsző tért nem lehet egyszeri látásból emlékezetbe tartani, annál kevésbé, mert sok rész a szemnek elfödve van; képre van tehát szükségünk, mely a földfelületet az elfödött részekkel elejbünk helyezi és mindazt kipótolja, a mit szabad szemmel nem láthatunk.*

*Ily képek a tér föld-képek, melyek matematikai elvek szerint rajzolva, a földfelület tárgyait vízszintes lapra fektetve ábrázolják.”<sup>1</sup>*

**Tóth Ágoston (1869)**

## BEVEZETÉS

A topográfiai térképek előállítása és az azokkal történő ellátás a Magyar Honvédség térképészeti támogatásának<sup>2</sup> legfontosabb feladata. A katonai műveletek tervezése és végrehajtása elképzelhetetlen megfelelő minőségű topográfiai térképek nélkül. Ennek ellenére a topográfiai térképezés problematikája a hadtudomány aspektusából nézve alig kutatott területnek számít. E témában az utolsó átfogó tudományos munka Papp Lajos „A hadszínterek topográfiai térképezésének irányai” című 1986-ban írt kandidátusi értekezése<sup>3</sup> volt. A magas színvonalú értekezés több ma is érvényes iránymutatást tartalmaz, összességében azonban az elmúlt 16 év történései szükségessé teszik a problémakör újragondolását. Munkámat olyan műnek szánom, amely a kor kihívásainak figyelembevétel feltárja a topográfiai térképekkel, a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott követelményeket és javaslatot tesz azok kielégítésének mikéntjére.

### A téma fontossága és időszerűsége

A topográfiai térképrendszer átalakításának szükségességét három körülmény teszi különösen indokolttá:

- a honvédelem igényeinek jelentős változása, a NATO-követelményeknek való megfelelés szükségessége;
- a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény hatályba lépése;

---

<sup>1</sup> TÓTH Ágoston: A katonai rajz-tanfolyam megnyitása a magyar tud. egyetemen – In. Bak Antal mérnök ezredes (szerk.) Tóth Ágoston honvéd ezredes a katona és térképész, – Bp., 1987., MH Térképész Szolgálatfőnökség. – p.146.

<sup>2</sup> Napjainkban a katonai terminológia jelentős változásokon megy keresztül. Ezen változások legfontosabb jellemzője, hogy nem egyszerűen új szakkifejezéseket kell szótárunkba illeszteni és bebefűzni. Valójában ezek az új fogalmak egy számunkra új – a megszokottól eltérő – gondolkodásmód kifejezői. Ennek a gondolkodásmódnak az elsajátítása és a Magyar Honvédség jelenlegi és jövőbeli helyzetéhez történő adaptációja a NATO-interoperabilitás biztosításának legfontosabb feltétele. A NATO-terminológia a földrajzi támogatás – geographic support – fogalmát használja. Ugyanakkor a hazai terminológiában a „földrajzi” jelző, mint összefoglaló fogalom nem terjedt el, így helyesebbnek tartom továbbra is a „térképészeti” jelző használatát, egyben úgy vélem, hogy a „katonaföldrajzi” jelző kiegészítő használata nem feltétlenül szükséges. Mindezek alapján a továbbiakban a **térképészeti támogatás** kifejezést használom, értve ezalatt mindazt, amit a jelenlegi „térképészeti és katonaföldrajzi biztosítás”, illetve „geographic support” fogalmak fednek.

<sup>3</sup> PAPP Lajos: A hadszínterek topográfiai térképezésének fejlesztési irányai. – ZMNA kandidátusi értekezés – Bp.: HM MN TÉSZ – K-1540, 1986. – 131. p.

- 
- a térbeli információkkal és azok szolgáltatásával szemben támasztott felhasználói igények gyökeres átalakulása a technika és az informatika rohamos fejlődésének következtében.

A honvédelem napjainkban és az elkövetkezendő években jelentős változásokon megy keresztül. A védelmi képességek fejlesztése, a NATO-tagsággal járó követelményeknek való megfelelés szükségessége komoly feladatok elé állítja a Térképész Szolgálatot. A NATO-előírásoknak megfelelő topográfiai térképek előállítása a fogadó nemzeti támogatás szerves részét képezi<sup>4</sup> és fontos eleme a Magyar Honvédség interoperabilitása biztosításának. Az MH térképészeti és katonaföldrajzi biztosítása megfelel a minimális követelményeknek, ugyanakkor a meglévő térképészeti anyagok nem biztosítják a NATO interoperabilitás elérését.<sup>5</sup> A korszerűsítés halaszthatatlan voltát indokolja a Magyar Köztársaság honvédelmének egészét érintő stratégiai felülvizsgálat koncepciója is.<sup>6</sup>

Az Országgyűlés 1996-ban elfogadta a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvényt (a továbbiakban: törvény), amely egységes állami topográfiai **térképrendszer** létrehozását írja elő. A topográfiai térképek előállításának és felújításának felelősségét a törvény végrehajtására kiadott 21/1997. (III. 12.) FM-HM együttes rendelet a földművelésügyi miniszter és a honvédelmi miniszter között megosztotta. A nagyméretarányú (1:10 000) állami topográfiai térképek a földművelésügyi, a közepes és kisméretarányú (1:25 000 - 1:250 000) állami topográfiai térképek a honvédelmi miniszter felelősségi körébe tartoznak. **A törvényben előírt kötelezettségeknek való megfelelés a katonai és a polgári topográfiai térképrendszer együttes átalakításával oldható meg.**

A tudomány és a technika rohamos fejlődése áthatja az élet valamennyi területét. „A távközlés, a számítástechnika és az elektronikus média (együttesen infokommunikációs technológiák) konvergenciája eredményeként kialakuló információs hálózatokra ráépülve most bontakozik ki a következő század társadalmi rendje: **az információs társadalom**.”<sup>7</sup> Magyarország számára létfontosságú, hogy megfelelő módon és időben reagáljon az új kihívásokra. Ennek során nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az információk többsége helyhez kötött. Erre mutatott rá az Egyesült Államok alelnöke is 1998-ban elmondott beszédében: „A technológiai innováció új hulláma eddig soha nem látott mennyiségű adat gyűjtését, tárolását, feldolgozását teszi lehetővé bolygónkról és a környezet, a kulturális közeg egyedeiről. Ezen információk többsége „georeferenciával” rendelkezik, azaz a Föld felszínének egy bizonyos pontjához rendelhető”.<sup>8</sup> Az igények kielégítésére az analóg topográfiai térképek már nem mindig felelnek meg. Világszerte megindult a **korszerű számítógépes ún. térinformatikai elvű rendszerek** kialakítása, amelyek alapja a digitális térkép. A térinformatikai piac 1997-ben 3,2 Mrd. \$-t tett ki. Ez az érték 2002-ben várhatóan eléri az 5,5 Mrd. \$-t, ami kiegészül a nagyfelbontású távérzékelésre fordított 1,5 Mrd. \$-ral.<sup>9</sup> A National Academy of Public Administration (NAPA) „Geographic Information for the 21<sup>st</sup> Century: Building a Strategy for the Nation” című jelentése megállapította, hogy a szűk

---

<sup>4</sup> Task Force Goal (98) 4123 pont.

<sup>5</sup> AZ MH TÉRKÉPÉSZETI ANYAGAINAK NATO SZABVÁNYOK SZERINTI ÁTALAKÍTÁSÁRÓL ÉS CSERÉJÉRŐL szóló, az MH Katonai Tanácsa részére készült előterjesztés (MH TÉHI Bp., 2000. május)

<sup>6</sup> 2322/1999. (XII. 7.) Korm. határozat a Magyar Köztársaság honvédelmének egészét érintő stratégiai felülvizsgálat koncepciójáról

<sup>7</sup> Magyar válasz az információs társadalom kihívásaira in red. Zöldné Roska Marietta – Miniszterelnöki Hivatal, Bp., 1999. p. 3.

<sup>8</sup> Gore, Al: The Digital Earth: Understanding our planet in the 21<sup>st</sup> Century. – Los Angeles, 1998., p. 1.

<sup>9</sup> ROBERTSON J.R.: Feeding the Flames Airborne Imagery Fuels Gis Growth.–GEOWorld 2001.

értelemben vett állami térképészeti alapadatok előállítására évente fordított 1 Mrd \$ a nemzetgazdaság 12 kulcsterületén (az ingatlangazdálkodástól a biztosításon és mezőgazdaságon keresztül a védelemig) mintegy 3 500 Mrd \$-nyi gazdasági tevékenység realizálását segítette elő.<sup>10</sup> Ez a tendencia jól megfigyelhető a védelmi szektorban is. Napjainkban – de még inkább a közeljövőben – a Magyar Honvédség topográfiai információk iránti igényei dinamikus változáson mennek keresztül. A korszerű automatizált vezetési és fegyverirányítási rendszerek térképészeti támogatása új megoldásokat követel a topográfiai információ szolgáltatás területén. A jövőben, a hadsereg haditechnikai korszerűsítésének felgyorsulásával az igények mind mennyiségi, mind minőségi értelemben növekedni fognak. **A Magyarországon ma létező katonai és polgári topográfiai térképek az említett elvárásoknak nem felelnek meg, ezért szükségessé vált a topográfiai térképek új rendszerének létrehozása.**

Értekezésemben e problémakört tekintetem át tudományos igényességgel. Témaválasztásomat nagymértékben befolyásolta, hogy 1997. óta szolgálati kötelemem szorosan kapcsolódik a katonai topográfiai térképek és az állami topográfiai térképrendszer megújításához. Aktívan közreműködtem a Magyar Topográfiai Program (a továbbiakban: MTP) kidolgozásával és előkészítésével kapcsolatos munkákban, illetve a Magyar Honvédség topográfiai térképrendszerének átalakítására vonatkozó javaslatok, előterjesztések kidolgozásában. Jelen munkámban egyrészt rendszerbe foglaltam az előzmények eredményeit, másrészt több olyan szempontot is megvizsgáltam, amelyre az eddigi munkák során nem került sor. Ilyenek például a valós világ modellezésének korszerű értelmezése, a topográfiai és katonaföldrajzi információk kapcsolata, a térképezési feladatok végrehajtásának jogi háttere, a topográfiai térképrendszer és a térinformatikai infrastruktúra viszonya.

### **Kutatói hipotézis**

Kutatómunkámat a következő munkahipotézisek alapján végeztem:

1. A topográfiai térképrendszer jelenlegi formájában és tartalmában nem felel meg a korszerű igényeknek. A követelmények kielégítése nem oldható meg az elmúlt évtizedekben alkalmazott módszerekkel, a meglévő térképészeti anyagok tartalmi felújításával.
2. Az új topográfiai térképrendszernek alkalmasnak kell lennie az összetett és sokrétű felhasználói igények kielégítésére mind a védelmi, mind a polgári szektorban. Ezen belül meghatározónak tekintem a védelmi igények teljes körű kielégítését, a NATO-interoperabilitás biztosítását. A rendszer termékeinek térinformációs alpinfrastruktúraként kell szolgálnia, biztosítva a konzisztens, pontos, aktuális és megbízható adatokat különböző alkalmazások számára.
3. Az új topográfiai térképrendszer egy olyan komplex adatbázis és térképrendszerként kell funkcionálnia, amely a térképészeti termékek és szolgáltatások mellett magában foglalja azok előállításához és naprakészen tartásához szükséges termelői rendszert is.
4. Az új topográfiai térképrendszer létrehozása során messzemenőig figyelembe kell venni a korszerű technológiai lehetőségeket mind a támogatandó rendszerek, mind a termékek és szolgáltatások vonatkozásában.

---

<sup>10</sup> Financing the NSDI: National Spatial Infrastructure (Urban Logic, Inc. Jenentése a Federal Geographic Data Committee-nek.; Revision 2.0, 2000. New York, p.23 –24.

---

## Kutatási célkitűzések

Kutatómunkám fő céljának a topográfiai térképrendszer átalakítására vonatkozó javaslat kidolgozását tartom. Ezen belül a következő rész célokat tűztem ki magam elé:

1. A topográfiai térkép korszerű fogalmának meghatározása, a modellalkotás folyamatának és tartalmának feltárása a topográfiai térképrendszerre vonatkoztatva.
2. A topográfiai térképrendszer átalakításának szükségességét kiváltó okok **feltárása** és **elemzése**, valamint a topográfiai információkkal szemben támasztott felhasználói igények **analízise** alapján a korszerű topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott **követelmények meghatározása** és **rendszerbefoglalása**, különös tekintettel a honvédelmi feladatok térképészeti támogatásának követelményeire és a NATO-csatlakozás térképészeti feltételeinek megteremtésére.
3. **Javaslat kidolgozása** a topográfiai térképrendszer átalakítására, az előállítandó topográfiai termékek tartalmára, formájára és létrehozásuk lehetséges módszereire a korszerű technológiai lehetőségek felhasználásával.

## Kutatási módszerek

Kutatómunkám elsősorban a szakirodalom feldolgozásán és saját gyakorlati tapasztalataim elemzésén alapszik. A nyomtatott szakirodalom feldolgozása mellett széleskörűen kihasználtam az internet által biztosított lehetőségeket, mint a tudományos információk új forrását. Nagy segítségemre volt, hogy műhelymunka keretében – neves polgári és katonai térképész szakemberekkel együttműködve – közreműködtem számos a topográfiai térképrendszer átalakításával összefüggő szakmai utasítás és nemzeti szabvány kidolgozásában. Kutató munkámat nagyban segítette, hogy 1998 óta három évig képviseltem hazánkat a NATO térképészeti szabványosítási munkacsoportjába, a HM Katonai Szabványosítási Koordinációs Bizottság „Térképészeti és geodéziai” munkacsoport elnöke és a Magyar Szabványügyi Testület Térinformatikai szakbizottságának elnökhelyettese vagyok. A tapasztalatok gyűjtéséhez hozzájárult az a 20 konferencia, amelyen kutatásaim időszakában részt vettem. Mindezekén túl lehetőségem volt a témában lefolytatott két kísérleti munka (pilot projekt) megtervezésére, eredményeinek feldolgozására. Munkámat segítette a Hadtudományi Társaság Térképész és katonaföldrajzi szakcsoportjának, valamint a Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaság tevékenységében való közreműködés is.

Kutatásom során elsősorban általános módszereket alkalmaztam. Ezen belül a problémakör analízisét alapvetően az összehasonlítás módszerével végeztem. Ez a módszer egyrészt lehetővé tette a topográfiai térképezés és adatszolgáltatás meglévő rendszere és az új követelmények közötti ellentmondás feltárását. Másrészt ez a módszer alkalmas volt a megfelelő megoldási lehetőségek feltárására az élenjáró gyakorlat (NATO, US Army, Egyesült Királyság) és hazai lehetőségek összevetése alapján. A szintézis módszerét használtam a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott követelmények egységes rendszerbe foglalásához, figyelembe véve a katonai (MH, NATO) és a polgári (hazai, EU) szempontokat.

## Szerkezeti tagozódás

Értekezésemet négy fejezetre osztottam. **Az első fejezetben** megvizsgáltam a topográfiai térképrendszerrel kapcsolatos terminológiai kérdéseket. Röviden áttekintem Magyarországi II.

---

Világháború utáni topográfiai térképezési programjait és a magyarországi topográfiai térképezés jelenlegi állapotát.

**A második fejezetben** elemeztem a topográfiai információk és térképek helyét és szerepét a helyhez kötött információk szolgáltatásában a katonai és polgári felhasználók számára, rendszerbe foglaltam a topográfiai térképekkel szemben támasztott katonai és polgári követelményeket. Áttekintettem a NATO-interoperabilitás biztosításával kapcsolatos szabványosítási feladatokat. Elemztem a vonatkozó élenjáró nemzetközi tapasztalatokat. A követelmények és az első fejezetben bemutatott helyzet összevetése alapján következtetéseket vontam le a topográfiai térképezés feladataira.

**A harmadik fejezetben** áttekintettem a topográfiai térképrendszer átalakítása érdekében eddig megtett lépéseket. Az elvégzett kutatómunka alapján javaslatot tettem a topográfiai térképrendszer összetevőire és azok tartalmára, valamint a korszerű technológiai lehetőségek felhasználására a topográfiai térképezésben. A topográfiai térképrendszer átalakításának és a termékek szolgáltatásának kérdéseit komplex módon közelítettem meg.

**A mellékletek** az értekezésem teljessé tételéhez szükséges háttér-információkat, illetve a Digitális Topográfiai Adatbázis létrehozásával kapcsolatos részletes javaslataimat tartalmazzák.

Értekezésemet nem tekintem kizárólagosan saját művemnek. Tanulmányaim és munkám során sokan voltak segítségemre. Hálás vagyok a Térképész Szolgálat és a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem munkatársainak, és külön köszönettel tartozom témavezetőmnek: dr. Paskó József egyetemi docensnek.



---

„A terep, amelyet inkább a táj és a földfelület fogalmára bontunk, szigorúan véve, nem lehetne hatással az ütközetre, ha az teljesen sík területen, megműveletlen rónaságon folyna.

Sztyeppéken ez valóban előfordul, megművelt európai vidéken azonban ez aligha lehetséges. Ennélfogva a kultúrnépek között nehezen képzelhető el olyan ütközet, amelyre a táj és a földfelület hatással ne volna.”

Clausewitz: A háború elmélete<sup>11</sup>

## 1. A topográfiai adatok és térképek jelentősége, a Magyar Köztársaság állami topográfiai térképrendszerének jelenlegi állapota

E fejezet tárgyalásakor bemutatom azokat a változásokat, amelyek napjainkban végbe mennek a térképészeti terminológia területén. Elemzem a topográfiai adatok és térképek helyét és szerepét a térképészeti támogatásban. Áttekintem Magyarország II. Világháború utáni topográfiai térképezési programjait és a magyarországi topográfiai térképezés jelenlegi állapotát. Célom, hogy világosan bemutassam értekezésem tárgyát, a topográfiai térképrendszert és annak jelenlegi állapotát.

### 1.1. A topográfiai térképek fogalma, a térinformációs modellalkotás

A térkép fogalmának a technológia fejlődésével összefüggő változását dr. Klinghammer István „A kartográfiai kialakulása napjainkig” című munkájában részletesen áttekinti. Megállapítja: „Míg Imhof klasszikus definíciója, – miszerint a térkép a földfelszín vagy valamely részletének kicsinyített, egyszerűsített, tartalmilag kiegészített és magyarázott alaprajzi képe, – a rajzi ábrázolást szükséges és elégséges feltételként emeli ki, addig Hake az új technológiák lehetőségeinek figyelembevételével ennek a fogalomnak a kiterjesztését fontolgatja.”<sup>12</sup> Hake a következő definíciót javasolta: a térkép a térbeli vonatkozások mértékhez kötött rendezett modellje. Klinghammer – finomítva ezt a meghatározást – a következő meghatározást javasolja: „A térkép a térbeli vonatkozások mértékhez kötött és rendezett modellje. Tágabb értelemben digitális, rajzi vonatkozású modell, szűkebb értelemben analóg, azaz rajzi modell.”<sup>13</sup> Ez a definíció a korábban alkalmazottnál általánosabb kifejezéseket alkalmaz. A „mértékhez kötött” kifejezés nem jelent szigorúan vett méretarányt, de kifejezi a geometriai szabotosságot. Ugyan így a „rendezett” kifejezés nem egyszerűen a tartalom generalizálását jelenti, hanem a modellezés tárgyának és a modellnek adott szabályoknak megfelelő viszonyát. E meghatározás modell-elméleti alapokon nyugszik és nem csak a „végterméket”, de annak létrehozási folyamatát is figyelembe veszi. Ugyanakkor a klasszikus definíció egyik eleme – a földfelszín – ebben a definícióban nem szerepel, így a térkép fogalma lényegesen és véleményem szerint túlzottan kitágul. Szaliscsev Kartovegyenyije című művében kihangsúlyozza, hogy a térkép fogalmát nem szabad kizárólag a föld felszínének ábrázolására korlátozni, hiszen a térképeken természeti, társadalmi, gazdasági és egyéb jelenségek is ábrázolhatók.<sup>14</sup>

Klinghammer alapján a térképek formai csoportosítása azok valós vagy látens, illetve analóg vagy digitális megjelenítése szerint végezhető el. **Így megkülönböztethetünk: valós – analóg, valós – digitális, rejtett – analóg és rejtett – digitális térképeket.** E felosztásban két

---

<sup>11</sup> Válogatás a burzsoá hadtudományi írásokból, Zrínyi Katonai Kiadó, Bp. 1985. – p.198.

<sup>12</sup> Dr. Klinghammer István: A kartográfia kialakulása napjainkig, ELTE Bp. 1991. 91267 – p. 41.

<sup>13</sup> U.o.:p. 62.

<sup>14</sup> Szaliscsev K. A.: Kartovegyenyije p. 45.

párkombinációnak van kiemelt gyakorlati jelentősége: a **valós – analóg** megjelenítés a hagyományos papír térképnek felel meg, a **rejtett – digitális** megjelenítés pedig nem más, mint a különböző számítástechnikai adathordozókon tárolt digitális adatbázisok.

Hasonló megfontolásokból kissé eltérő meghatározásokat javasol Moellering.<sup>15</sup> Az ő megközelítése alapján valós és virtuális térképekről beszélhetünk. A valós térkép két meghatározó tulajdonsággal rendelkezik: látható (közvetlenül érzékelhető) mint kartográfiai kép és kézzelfogható<sup>16</sup>. A térképek másik csoportját alkotó virtuális térképek esetében e tulajdonságok valamelyike vagy mindkettő hiányzik. Így a virtuális térképek három csoportját különböztethetjük meg:

- Az első csoportba tartoznak azok a virtuális térképek, amelyek láthatók, mint kartográfiai kép, azonban nem rendelkeznek a kézzelfoghatóság tulajdonságával. Ide tartoznak például a képernyő térképek, amelyek a monitor kikapcsolásával eltűnnek.
- A virtuális térképek második csoportja ugyan kézzelfogható, de közvetlenül szemmel nem érzékelhető. Ilyen például egy CD-ROM, amely a térképet digitális formában tartalmazza.
- A harmadik csoportba sorolt virtuális térképek nem rendelkeznek sem a láthatóság, sem a kézzelfoghatóság tulajdonságával. Ilyen virtuális térkép a számítógép memóriájában található „adatbázis”.

Egyetértve azzal, hogy a technikai fejlődés szükségessé teszi a térkép fogalmának újragondolását, és figyelembe véve az ezen a téren folytatott korábbi kutatásokat, a következő meghatározását javaslom:

**A térkép a földfelszín és hozzá kapcsolódó térbeli jelenségek mértékhez kötött és rendezett rajzi vonatkozású modellje, amely megjelenési formája, érzékelhetősége és fizikai tulajdonságai alapján lehet valós vagy virtuális modell.**

A térképek tartalom szerinti felosztására a szakirodalomban különböző megközelítésekkel találkozhatunk. A hagyományos megközelítést Kaszai Pál részletesen áttekinti 1995-ben írt kandidátusi értekezésében.<sup>17</sup> Munkájában a térképek következő tartalom szerinti felosztását – Szaliscsev<sup>18</sup> nyomán – mutatja be:

- általános földrajzi térképek;
- topográfiai térképek;
- korográfiai térképek;
- tematikus térképek.

Dr. Sárközi tartalmi felosztása:<sup>19</sup> szerint geodéziai, topográfiai és tematikus térképekről beszélhetünk.

---

<sup>15</sup> Harold Moellering: An introduction to world database transfer standards. In Spatial database transfer standards 2: characteristics for assessing standards and full descriptions of the national and international standards in the world; UK: Elsevier Science Ltd., 1997, p. 3-13. – ISBN 0 08 042433 3

<sup>16</sup> A szerző a „permanent tangible reality” azaz folyamatos kézzelfogható valóság kifejezést használja.

<sup>17</sup> Kaszai Pál: A különleges (katonai tematikus) térképek tartalma és formája a Magyar Honvédség követelményeinek tükrében (kandidátusi értekezés); Bp. 1995. p. 9-13.

<sup>18</sup> Szaliscsev K. A.: Kártovogyényie; Izdatyelsztbo Moszkovszkava Unyiverszityéta, Moszkva, 1982. p. 8.

<sup>19</sup> Dr. Sárközi Ferenc: Térinformatika Bp. 1999. www: \\altgeod.agt.bme.hu

---

Ha a térképeket, mint modellt szemléljük, akkor tartalmuk szerint két csoportot különböztethetünk meg: digitális tájmodellt (topográfiai, földrajzi) és digitális szaktartalmi (tematikus) modellt.<sup>20</sup> Ebben a felosztásban a digitális tájmodell felel meg a topográfiai térképnek.

A különböző felosztásokban a topográfiai térképek önálló térkép típust alkotnak. A Nemzetközi Kartográfiai Társulás meghatározása szerint a topográfiai térkép olyan térkép, amelyben a fő téma a terep megjelenítése; amely a terepnek mérés-technikai és rajzi megjelenítése nagy és közepes méretarányokban a méretaránytól függően megengedhető hibahatáron belül van.<sup>21</sup> A topográfiai térképeket és a korográfiai térképeket méretarányuk, következésképpen a generalizáltságuk foka különbözteti meg egymástól. A méretarány szerinti határ megvonása e két térkép típus szempontjából szubjektív. Ezért értekezésemben a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény által meghatározottakat tekintem irányadónak, amely szerint a topográfiai térképek méretarány tartománya 1:10 000 – től 1:250 000 – ig terjed. Mindezek alapján a következő definíció alkalmazását javaslom:

**A topográfiai térkép a terep részletes, mértékhez kötött és rendezett rajzi vonatkozású általános modellje, amely a természetes és mesterséges tereptárgyak síkbeli megjelenítésén és a domborzat ábrázolásán túl alkalmas mérések (számítások) elvégzésére is.**

Bár a „rendezett” kifejezés önmagában is utal a mérések (számítások) elvégezhetőségére, én szükségesnek tartom ezt külön kihangsúlyozni, mivel felhasználói szempontból ezt a topográfiai térképek meghatározó tulajdonságának tartom. Ugyancsak fontosnak ítélem a domborzatábrázolásra, mint a topográfiai térképek egyik meghatározó tartalmi elemére, vonatkozó utalást. A térkép általános definíciójából következően a topográfiai térképre is alkalmazható az a térképekre vonatkozó megállapítás, mely szerint megjelenési formájukban valós, vagy virtuális térképek lehetnek. Véleményem szerint azonban a topográfiai térkép fogalma gondolkodásunkban szorosan kötődik a közvetlen érzékelhetőséghez (látás, tapintás), ezért helyesebb, ha a topográfiai térkép virtuális megjelenési formáját **topográfiai adatszázalék** nevezzük, így a topográfiai térkép fogalmát a valós megjelenítési formákra, köznapi értelemben a papír térképekre alkalmazzuk. Továbbá a topográfiai térkép egy –egy arányú leképezésével előállított digitális termékek (raszterterképek), amelyek jellegüknél fogva virtuális modellek és a gyakorlatban „háttér térképként” kerülnek alkalmazásra megkülönböztetésére a **digitális topográfiai térkép** fogalom alkalmazását javaslom.

Nem hagyhatom figyelmen kívül, hogy a Magyar Honvédség térképészeti és katonaföldrajzi biztosításának szakutasítása (tervezet) a hagyományos felfogás szemszögéből határozza meg a topográfiai térkép fogalmát: „A topográfiai térképeken a méretarányuknak megfelelő részletességgel és geometriai pontossággal, jelkulcsi jelekkel ábrázolják a terep objektumait, azok minőségi és mennyiségi jellemzőit, lehetővé téve a terep komplex értékelését és mérési feladatok végrehajtását.”<sup>22</sup> Ez a fenti definíció továbbra sem vesztette el létjogosultságát, bár hiányolom belőle a domborzat ábrázolására utaló kitélt. Míg a Hake – Klinghammer –

---

<sup>20</sup> Klinghammer István: A kartográfia kialakulása napjainkig, p. 55.

<sup>21</sup> Karsay Ferenc: Topográfia – Bp. Tankönyvkiadó, 1986. p. 10.

<sup>22</sup> Szánki László – Alabér László – Várszegi Lajos: A Magyar Honvédség térképészeti és katonaföldrajzi biztosításának szakutasítása (tervezet). MH TÉHI, Bp. 1998.

Moellering nyomán levezetett definíciónak a tudományos megismerés szempontjából van jelentősége, addig a szakutasítás tervezetében szereplő meghatározás a gyakorlati felhasználás szempontjából érdekes. Ekkor ugyanis a topográfiai térkép, mint (valós – analóg) végtermék jelenik meg. Természetesen ebben az esetben a digitális (virtuális) topográfiai termékeket önállóan kell definiálni.

Értekezésem tárgya a **topográfiai térképrendszer**. A hagyományos értelmezésben e fogalom az egy-egy országban – ország csoportban – alkalmazott, egymásból levezetett, különböző méretarányú térképek együttesét jelenti.<sup>23</sup> A topográfiai térképrendszerek sajátossága az egységes szelvényezés, az egységes térképlap jelölési rendszer, az egységes geodéziai és matematikai alap, és nem utolsósorban a térképrendszer egyes elemei közötti tartalmi összhang. Értekezésemben a topográfiai térképrendszer fogalmát szélesebb értelemben használom. Megközelítésemben a topográfiai térképrendszer a „termékeken” felül magában foglalja az e termékek előállításához, folyamatos karbantartásához és szolgáltatásához szükséges szervezeti, technikai-technológiai elemeket, a termelési rendszert is, amely szoros kölcsönhatásban vannak a felhasználókkal.

A térkép és a topográfiai térkép meghatározásának kulcseleme a **modell** fogalma. A korszerű térképészetben a modell elmélet számos megközelítésével találkozhatunk. A kartográfiai modell klasszikus ismeretelméleti megközelítése mellett egyre inkább térnyernek a térinformatika által „kikényszerített” összetett modellalkotást leíró elméletek. A térképet, mint modellt három alapvető tulajdonsággal jellemezzük:<sup>24</sup> leképezés, rövidítés (egyszerűsítés) és pragmatizmus. A térképi modell minden esetben a modell tárgyának, a térképezendő jelenségnek a visszatükröződése. A topográfiai térkép, mint modell a valós tájat, a terepet jeleníti meg, annak objektív leképezése. A rövidítés a térképészeti modellek alkotása során egyrészt formai, szigorú matematikai (geometriai) szabályoknak megfelelő kicsinyítést és térbeli projekciót (általában síkba fejtést) jelent, másrészt tartalmi egyszerűsítést, kartográfiai generalizációt jelent. Ez utóbbi során a térképész kiválasztja a leképezendő táj azon jellemző tulajdonságainak összességét, amelyeket a modellben megjelenítve a későbbi térképfelhasználó képessé válik a táj értelmezésére. A térképi modell pragmatikus volta három korlát feltétellel jellemezhető:

- a modell egy bizonyos célra készül;
- a modell meghatározott felhasználói kör számára készül;
- a modell megfelelőségének időbeli hatálya van.

Klinghammer megállapítása szerint a térképészetben nagy jelentősége van a szemantikai szintek elméletének.<sup>25</sup> Ebben a megközelítésben a modellalkotás folyamata öt szintre osztható. Az első szintnek a modell tárgyának érzékszerveinken keresztül történő gondolati leképezése felel meg. Ez egy **belső modell**, amelynek „minőségét” egyrészt az érzékszervek által közvetített adatok határozzák meg, másrészt az az ismeret, amely képessé tesz ezen adatok értelmezésére. A belső modell alapján hozhatók létre a második szint modelljei, a **nyelvi modellek**. Ezek a nyelvi modellek a nyelvi formalizmusok szabályainak megfelelően képesek leírni a modellezendő jelenséget. A harmadik szintnek a nyelvi modellek írott ábrázolásai, az **írott nyelvi modellek** felelnek meg. Az írott nyelvi modellek transzformálásával juthatunk el a szemantikai modellek negyedik szintjére a **tudományos írott nyelvi modellekhez**. Ebben az esetben már nem csak

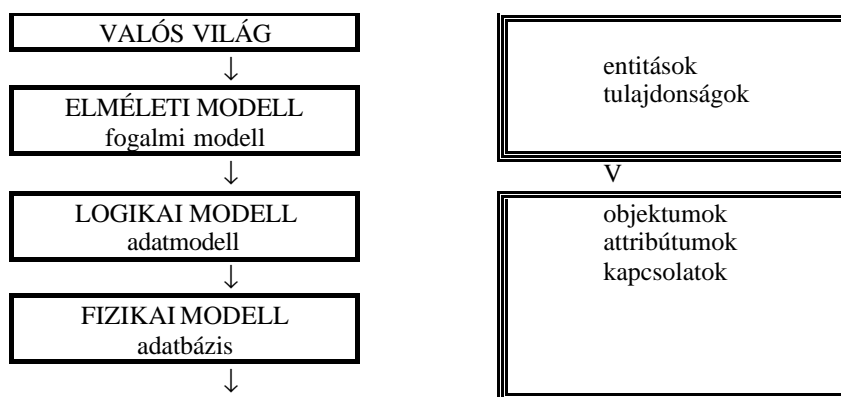
<sup>23</sup> Klinghammer István – Papp-Váry Árpád: Földünk tükré a térkép. Gondolat Kiadó, Bp., 1983

<sup>24</sup> Klinghammer István: A kartográfia kialakulása napjainkig, p. 44.

<sup>25</sup> Uo.: p.46.

szavak, hanem jelek formájában is megjeleníthető a modell. Végezetül ez utóbbiak digitális átalakításával kapjuk meg az ötödik szint modelljeit, a **digitális modelleket**. A szemantikai szintek elméletében a hangsúly a modellalkotás gondolati – verbális és írott – humán megközelítésre helyeződik. A térinformatika fejlődésének kezdeti szakaszában a modell elméletek a fő figyelmet a probléma műszaki-technikai vetületére, a modell alkotás gyakorlati kérdéseire fordították. Erre szolgálhat példaként a valós világ térinformációs<sup>26</sup> modellezésének Detrekői – Szabó: Bevezetés a térinformatikába című munkájukban – Bernhardsen nyomán – leírt folyamata<sup>27</sup> (1. ábra). Ebben a megközelítésben a **VALÓS VILÁG** a tőlünk (ismereteinktől) független valóság a maga teljességében. Az **ELMÉLETI MODELL** a valóság számunkra lényeges elemeinek kiemelését, az entitások<sup>28</sup> és azok jellemző tulajdonságainak meghatározását jelenti. A **LOGIKAI MODELL** a fogalmi modell olyan általános leképezése, amelyet már a térinformatika nyelvének figyelembevételével alkotunk meg. A **FIZIKAI MODELL** az általános logikai modell konkrét megjelenítése egy bizonyos hardver – szoftver környezetben.

Sárközi professzor abból a megállapításból indul ki, hogy a valós világ modellezésére rendelkezésünkre álló eszközök (leginkább szoftverek és matematikai apparátus) gyorsan fejlődnek és egyre „tökéletesebb” modellek megalkotását teszik lehetővé.<sup>29</sup> Ugyanakkor megengedhetetlen, hogy egy-egy új eszköz megjelenésével mindig előről kezdjük a modellalkotás folyamatát. Ezért szükség van egy **ELVI** (koncepcionális) **ADATMODELL** létrehozására. Erre három elvi lehetőséget különböztet meg: 1. az entitások leképezése egyszerű objektumokba (réteg szemléletű vagy objektum orientált), 2. az entitások leképezése összetett objektumokba (objektum orientált) és 3. a jelenségek függvényterekkel (hálós vagy háromszög megközelítés) való leírása. Az elvi modell alapján hozhatók majd létre a különböző **LOGIKAI MEGVALÓSÍTÁSI** (implementációs) **MODELLEK**, amelyek két hierarchikus szintre tagolhatók: koncepcionális és implementációs. A **FIZIKAI MODELLEK** ebben a megközelítésben is a konkrét hardver – szoftver környezetben megjelenő adatbázist jelentik.



<sup>26</sup> A mindennapos szakmai szóhasználatban ritkán találkozunk a „térinformációs” kifejezéssel, szinte egyeduralgó a „térinformatikai” jelző használata. Én Munk Sándor megközelítését (Lásd: Fogalomjegyzék) tartom irányadónak, amely szerint a térinformációs rendszer és a térinformatikai rendszer különbsége: az előbbi absztrakt tevékenységi rendszer, az utóbbi egy valós, működő rendszer. (MUNK Sándor – SZIKSZAI Csaba – MOLNÁR Mihály: Az informatika-alkalmazás jellegzetes területei IV. A térinformatika és katonai alkalmazása, Egységes jegyzet a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem hallgatói számára. - Bp.: ZMNE, 1997. – p. 17.)

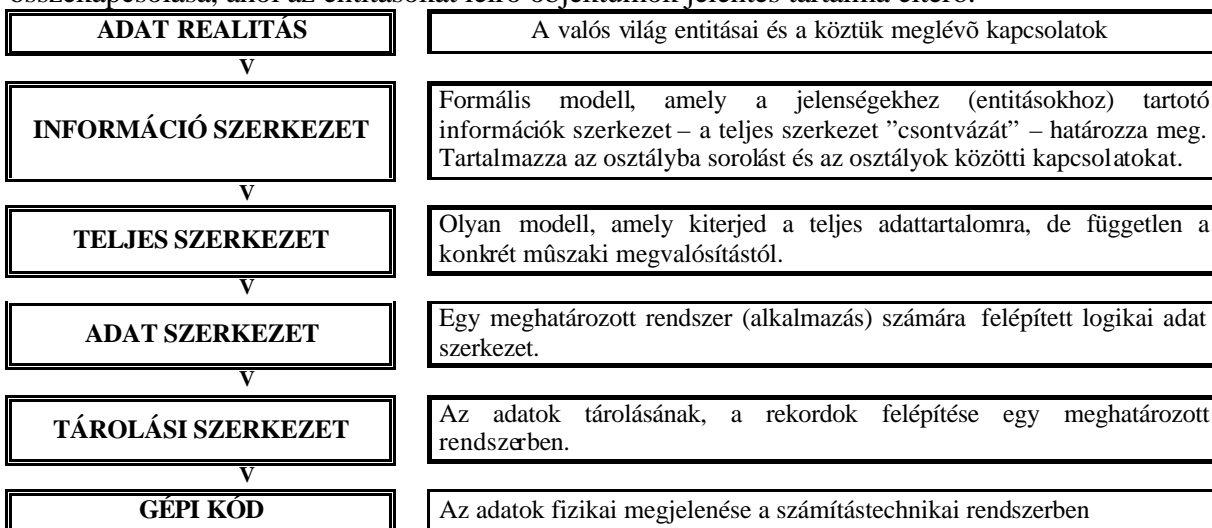
<sup>27</sup> DETREKŐI Ákos, SZABÓ György: Bevezetés a térinformatikába. p. 35-46 & p. 165-185

<sup>28</sup> „Az entitás a valós világ olyan érdeklődésre számot tartó alapegysége, amely hasonló jellegű alapegységekre már nem bontható.”, Az entitások osztálybasorolhatók, tulajdonságaikkal és kapcsolataikkal jellemezhetők. (Uo.:p. 36.)

<sup>29</sup> Dr. Sárközi Ferenc: Térinformatika GIS adatmodellek. Bp. 1999. www:\altgeod.agt.bme.hu

### 1. ábra. A modellalkotás folyamata (Detrekői – Szabó nyomán)

Szintén „térinformatika központú” megközelítéssel találkozhatunk a Moellering<sup>30</sup> által bemutatott Nyerges-féle adatszintek<sup>31</sup> vizsgálatánál. Nyerges hat adatszintet különböztet meg (2. ábra). A valós világ térinformációs modellezésének bemutatott folyamata szorosan korrelál Nyerges másik két tézisével. **A mély és felszíni adatszerkezet elméletének** megfelelően egy adatbázis lényegét a mély struktúra határozza meg, amely magában foglalja a direkt térbeli adatokat (koordináták), a kapcsolódó kiegészítő információkat (topológia, metaadatok). A felszíni struktúra – az adatbázis vizuális megjelenése (képernyő, papír térkép) másodrendű, ezért például az adatcsere a különböző adatbázisok között a mély struktúrára korlátozódik. Nyerges nagy jelentőséget tulajdonít **az adatbázisok szintaxisának és szemantikájának**. Az elmúlt évek kutatásai az adatbázisok szintaktikai korszerűsítésére, az adatszerkezet optimális kialakítására koncentráltak. Az utóbbi időben azonban bebizonyosodott, hogy lényegesen fontosabb kérdés az adatbázisok szemantikájának, jelentés tartalmának meghatározása. Lehetetlen olyan adatbázisok összekapcsolása, ahol az entitásokat leíró objektumok jelentés tartalma eltérő.



### 2. ábra. Nyerges-féle adatszintek

Mind a kartográfiai elmélet, mind a technikai – technológia megközelítés szempontjából igen sokrétű az Open GIS Consortium<sup>32</sup> modell felfogása, amelyet a 3. ábra szemléltet.<sup>33</sup> A

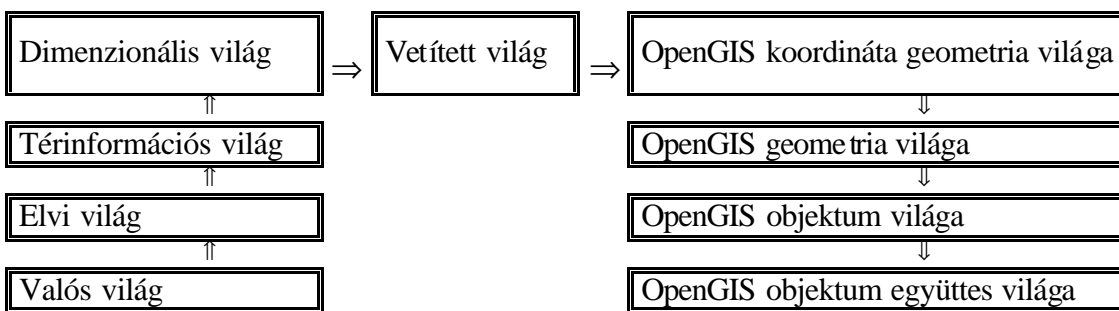
<sup>30</sup> Moellering Harold: An introduction to world database transfer standards. In Spatial database transfer standards 2: characteristics for assessing standards and full descriptions of the national and international standards in the world, p. 5-6.

<sup>31</sup> Timothy L(ászló) Nyerges az OHIO STATE UNIVERSITY professzora. Moellering Nyerges 1980-ban elkészült – de nem publikált – „Modelling the Structure of the Cartographic Information for Query Processing” című PhD. disszertációjára hivatkozva mutatja be a „Nyerges-féle adatszinteket”, az adatbázisok „Mély és felszíni adatszerkezetét” valamint az adatbázisok szintaktikájára és szemantikájára vonatkozó elképzeléseket.

<sup>32</sup> Az Open GIS Consortium – Nyitott Térinformatikai Rendszerek Konzorciuma – a világ vezető számítástechnikai és térinformatikai cégeinek egyesülése, amelynek célja a gyakorlatban jól alkalmazható térinformatikai, számítástechnikai szabványok kidolgozása és elterjesztése.

<sup>33</sup> The OpenGIS Abstract Specification, Volume 5: Features Version 4 p. 45 (99-105r2.doc és Dr. Sárközy Ferenc: Térinformatika, internetes tananyag, Az Open GIS koncepció (1999.)

modell tárgya a **valós világ**, amely tőlünk független. Azonban a valós világ a maga teljességében megfoghatatlan az emberi elme számára, így csak a lényeg kiemelésének formájában jelenik meg. E lényeges jelenségek, dolgok megnevezésével jön létre az **elvi világ**. Az elvi világ térinformációs elvű (térképészeti, kartográfiai gondolati) absztrakciójával jön létre a **térinformációs világ**, amely lényegét tekintve a megnevezett dolgok és jelenségek geometriai alakzatokhoz való hozzárendelése. A különböző modell szintek közötti átmenetek közül ezt a legnehezebb korrekt módon megfogalmazni, mivel az magában foglalja a térképészeti szemléletmód teljes komplexitását, beleértve a 3(4)-dimenziós valóság 2-dimenziós megjelenítését. Lényeges – bár a korábban megvizsgált modell elméletekben alig érintett kérdés – az alakzatok mértékhez kötése. A valós világban létező tó nem egyszerűen felületként (geometriai alakként) jelenik meg, hanem konkrét méretekkel is bír. A mérték kategóriába sorolhatjuk a fizikai méretek mellett a helyzetet kifejező irányultságot is, sőt a dolgok egymáshoz való viszonyát (távolság, bennfoglalás) is. A mértékkel felruházott absztrakciós modell a **Dimenzionális világ**. A modellalkotás eddig felsorolt elemeinek közös jellemzője, hogy azok általános érvényű absztrakciók és függetlenek bármely konkrét térinformációs rendszertől, alkalmazástól. A következő lépcső a **Vetített világ**. A vetített világ már minden esetben egy konkrét alkalmazás igényeinek felel meg. Másrészt ez az a szint, amelyen bevezetésre kerül a térbeli referencia rendszer, egységes térbeli keretet biztosítva a modell számára. Ennek legáltalánosabb formája a koordináta geometria, de egyre gyakrabban – igaz általában csak a koordináták kiegészítőiként – találkozhatunk olyan indirekt térbeli azonosítókkal is, mint például a postai címek, vagy a négyesfa szerkezeten alapuló térbeli indexek. A vetített világ különös jelentősége abban áll, hogy ez a modellezés azon lépcsőfoka, ahol a valós világ egy részletéről alkotott humán kognitív modell átalakul szoftverek által kezelhető matematikai formalizmusokká. A vetített világnak két alapvető modifikációja van: az objektum-geometriai típusú és a réteg típusú. Napjainkban meghatározónak az objektum-geometriai típust tekinthetjük, amely kilenc alkotórészszel jellemezhető: objektum (a valós világ elemi részének digitálisan kódolt absztrakciója); geometria (elemi geometriai alakzatok: pont, vonal, poligon, stb.); sarok (a geometria elemi része, amely egy koordináta párral vagy triplettel<sup>34</sup> jellemezhető); geometriai séma; térbeli referencia rendszer; objektum típus; attribútum – attribútum adatformátum párok; attribútum séma; projekt séma.

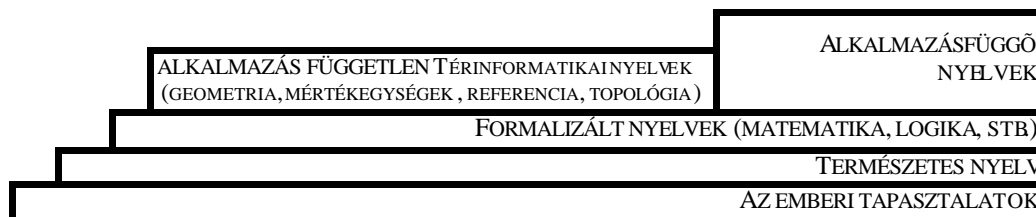


3. ábra. Az OpenGIS modellek kilencszintű hierarchiája

A disszertáció keretei nem teszik lehetővé az összetevők mibenlétének részletes vizsgálatát, annyi azonban megállapítható, hogy az OpenGIS Vetített Világa (angolul: Project World) igen közel áll a NATO-ban alapvető térinformációs szabványnak tekintett DIGEST vektor relációs megközelítéshez (angolul: Vektor Relational Format). Fontosnak ítélem, hogy az

<sup>34</sup> A triplet a pont térbeli „koordináta hármását” jelenti. Az alkalmazott koordinátarendszertől függően kifejezhető x, y, z vagy ö, ë, h értékekkel.

OpenGIS megközelítés kiemelt figyelmet fordít az objektumok adatbázisba történő felvételezési szabályainak meghatározására. Az **OpenGIS pontok világa** a Vetített világ referencia rendszerbe helyezését jelenti, míg az **OpenGIS Geometria világa** az objektumok térbeli helyzetét jellemző pontok geometriai primitívekhez rendelését valósítja meg. Az **OpenGIS Objektum világában** valamennyi objektum típus egy meghatározott attribútum készletként jelenik meg. Az **OpenGIS objektum együttes világa** magában foglalja az objektum sémát és projekt sémát, amelynek lényegi összetevői a metaadatok. Az OpenGIS kilencszintű modell felfogásának egyszerűsített megközelítését szemlélteti a 4. ábra.



4. ábra. OpenGIS modell felfogás

Az elmúlt években a térinformációs modell elméletben határozott konvergencia figyelhető meg a kognitív – a kartográfiai megismerést előtérbe helyező – és a technikai megvalósításra koncentrált megközelítések között. Ezt támasztja alá Sárközy professzor is, amikor 2001. decemberében megállapítja, hogy a korábbi grafika-központú adatmodellekről a hangsúly egyre inkább a földrajz-központú adatmodellekre tevődik át.<sup>35</sup>

Áttekintve a kartográfiai, térinformációs modellalkotás folyamatára vonatkozó nézeteket és azokat a topográfiai térképrendszerre vonatkoztatva a következő modellalkotási eljárást tartom követendőnek:

**A modell tárgyának meghatározása.** A topográfia térképnek, mint modellnek, tárgya a valós világ, illetve annak egy szelete. A modell tárgyának meghatározásakor a modell tulajdonságait kell figyelembe vennünk. Jelen értekezés vonatkozásában a leképezés tárgya a táj, földrajzi kiterjedése pedig Magyarország. A rövidítés mértékét ebben a fázisban egzakt módon lehetetlen meghatározni, ezért már létező modellek (topográfiai térképek) analógiájára támaszkodhatunk. A pragmatizmus esetünkben a topográfiai térkép funkcióinak (tájékoztódás, terep megjelenítése, koordináta meghatározás, stb.) meghatározását, a felhasználói kör beazonosítását (harcjármű vezető, hadműveleti tiszt, polgári felhasználók) jelenti. Az időbeli hatály meghatározása általánosan végezhető csak el. A korszerű topográfiai térképrendszernek naprakész információkat kell szolgáltatnia. Természetesen abszolút értelemben még egy digitális rendszer sem képes megfelelni ennek a feltételnek, a papírtérkép pedig teljességgel alkalmatlan média erre. A naprakészség „tűrésküszöbének” meghatározása nem annyira modellalkotási, mint jelentős gazdasági következményekkel járó szakmapolitikai kérdés. Így nagyvonalakban azonosíthatjuk a méretarányok és generalizáció mértékének megfeleltetett tartalmat a topográfiai térképrendszer rendeltetésének megfelelően.

**Elvi modell megalkotása** A modellalkotás „legemberibb” és ezért legnehezebb folyamata. Az elvi modell (elméleti modell, elvi világ) lényege a modell elemeinek **megnevezése**.

<sup>35</sup> SÁRKÖZY Ferenc: A GIS adatmodellek harmadik évezrede Bp.: 2001. - [www:\altgeod.agt.bme.hu](http://www.altgeod.agt.bme.hu) – 20 p.



E látszólag magától értetődő folyamatnak a nehézsége abban áll, hogy minden egyes ember saját belső modellel rendelkezik a valós világról, amely saját érzékeléseinek és tapasztalatainak alapul. Ezek a modellek szubjektumfüggők, így eltérők. A térrel és a földrajzi környezettel kapcsolatos általános ismeretek, fogalmak általában 12 éves korra már rögzülnek.<sup>36</sup> Másrészt különbség van egy térképész és egy „átlag ember” belső modellje között. Ez az eltérés magával vonhatja, hogy formailag azonos nyelvi modell eltérő belső modellt tükröz. Az elvi modell egységes értelmezése egyrészt megköveteli a „dolgok” jól értelmezhető definiálását, másrészt igényli a térinformációs kultúra fejlesztését, az oktatás fejlesztését. Mindezek alapján az elvi modell kifejezés helyett megfelelőbbnek tartom a **szemantikai modell** kifejezés használatát, amely jobban tükrözi a modell jelentés tartalmát. Figyelembe véve, hogy a topográfiai térkép nem verbális, hanem vizuális modell, már a szemantikai modell megalkotásának szintjén célszerű a térkép (adatbázis) megjelenésének definiálása, az entitás > jelkulcs kapcsolat megteremtése. A szemantikai modell megalkotása meghatározó jelentőségű az interoperabilitás vonatkozásában. Két formailag azonos adatbázis adattartalmának együttes alkalmazása lehetetlenné válik azáltal, hogy az entitásokat megjelenítő objektum-attribútum csoportosítások eltérők. A gyakorlatban a modell tárgyának meghatározása és a szemantikai modell megalkotása egymással szorosan összefüggő, egymásba épülő folyamat, amelyet célszerűen objektum-attribútum szótárak és prototípusok kidolgozásával valósíthatunk meg.

**Logikai modell megalkotása.** A logikai modell megalkotása magában foglalja mindazon absztrakciókat, amelyeket Nyerges információ szerkezet és teljes szerkezet kialakításaként definiál, illetve az OpenGIS Térinformációs világgént és dimenzionális világgént – vagy más megközelítésben a formalizált nyelvre történő átültetésként – határoz meg. A logikai modell megalkotása során a „nevükön nevezett dolgok”, a valós világ entitásai átalakulnak az őket jellemző minőségi (attribútum) és mennyiségi (mérték) tulajdonságok és más dolgokhoz viszonyított kapcsolataik összességévé és ebben a lépésben alakul ki a modell (térkép, adatbázis) szerkezete is. A logikai modell megalkotása az elvi modell formalizálását, leegyszerűsítését, mintegy karikatúráját jelenti. Ez az absztrakciós szint, amely még független a megvalósítás technikai (hardver, szoftver) körülményeitől. Bár az Open GIS konzorcium megközelítésében az adat-felvételezés kritériumainak meghatározása (objektum kollekció világa) a modellalkotás egy későbbi szintje, gyakorlati tapasztalataim azt mutatják, hogy az adatfelvételezés kritériumainak (cenzusainak) rögzítése nélkül a logikai modell befejezetlen, bizonytalanságot hordoz magában (pl.: egy fás terület milyen szélesség esetén erdő és mikor fásor). Ezért a kritériumok (cenzusok) rögzítését már a logikai modell megalkotásakor szükségesnek tartom. Csak így válhat egzakttá a modell meghatározása.

**Fizikai modell megalkotása.** A logikai modell megalkotása során definiált tartalmat és szerkezetet a fizikai modell megalkotása során hozzárendeljük egy adott térinformatikai szoftverrendszer és hardver konfiguráció belső működési szabályaihoz és műszaki lehetőségeihez. Míg a korábbi folyamatok elsősorban „térképész (térinformatikus) jellegűek” voltak, addig ez a folyamat már kifejezetten „számítástechnikai jellegű”. Úgy vélem, hogy térképészeti szempontból nincs jelentősége annak, hogy a fizikai modell több lépcsőfokon keresztül valósul meg.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> MARK David M.: Geographic Information Science: Critical Issues in an Emerging Cross-Disciplinary Research Domain. 1999. – [www.geog.buffalo.edu/ncgia](http://www.geog.buffalo.edu/ncgia) p.9.

<sup>37</sup> Mint Nyergesnél: adat szerkezet, tárolási szerkezet, gépi kód, vagy OpenGIS: vetített világ, pontok, geometria, objektumok.

---

**Osszefoglalva** megállapítom, hogy a magyar topográfiai térképrendszer átalakításakor világosan meg kell határozni a létrehozandó termékek rendeltetését és ennek alapján a modellalkotás szabályait követve definiálni kell e termékek tartalmát és megjelenését. Ennek során meghatározó jelentősége van a szemantikai modell és a logikai modell megalkotásának.

## **1.2. A Magyar Köztársaság állami topográfiai térképrendszerének létrejötte és jelenlegi állapota**

A topográfiai térképezés állapotának és feladatainak megalapozott vizsgálata nem képzelhető el a történeti vonatkozások áttekintése nélkül. Az értekezés keretei nem teszik lehetővé átfogó szakmatörténeti elemzés elvégzését, ezért a jelenlegi topográfiai térképrendszer(ek) kialakulásának főbb folyamatait a II. Világháború befejezésétől kívánom áttekinteni.

### **1.2.1. A katonai topográfiai térképművek**

A II. Világháború befejezése után a Szövetséges Ellenőrző Bizottság hozzájárulását követően 1946. október 1-jén 43-fővel újjáalakult a Honvéd Térképészeti Intézet. A szervezeti keretek kialakítása és a helyreállítási munkák eredményeként 1947. elején már megkezdődhettek a térkép sokszorosítási munkák. A hadsereg igényeit ekkor csak a „háborút túlélte” térképekkel lehetett kielégíteni. Ez a térképanyag területi fedettségében hiányos, összetételében heterogén volt, így a meglévő térképek utánnyomása csak szükségmegoldásnak volt tekinthető. A megfelelő térképek iránti igényt fokozta a politikai helyzet alakulása. Ennek egyik összetevője a Jugoszláviával kialakult feszültség, másik összetevője a Szovjetunióval megkötött együttműködési szerződés volt. A Honvéd Vezérkar 1949-ben elrendelte 438 db 1:50 000 méretarányú topográfiai térkép elkészítését Jugoszlávia területéről, valamint a hazai területet ábrázoló topográfiai térképek korszerűsítésének megkezdését 1950-ben. Ez utóbbi feladat a „**Gyorshelyesbítés**” néven ismert. A térképhelyesbítés célja egy egységes konstrukciójú és jelkulcsú topográfiai térképmű létrehozása volt 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 és 1:200 000 méretarányokban. A létrehozandó térképek formai és tartalmi követelményeit nagyban meghatározta a Szovjetunióhoz fűződő kapcsolatok szorosabbá válása. Az elkészült topográfiai térképmű minőségére rányomta bélyegét a feszített munkatempó<sup>38</sup> és a rendelkezésre álló alapanyagok sokfélesége, eltérő minősége. A helyesbítés alapjául eleinte a két világháború között készült térképszelvények montázsai szolgáltak, majd amikor ezek alkalmatlansága bebizonyosodott, áttértek a fototranszformátumok alaplapként történő felhasználására. A terepi bejárások eredményeként a síkrajzi elemek tartalmi vonatkozásban megfelelően tükrözték a terep állapotát. A domborzat ábrázolása irodai tervezéssel 10-méteres alapszintközű szintvonalakkal történt, amit esetenként „szemmértékkel” korrigáltak a terepen. Az időhiány miatt alkalmazott technológia miatt a domborzatábrázolás minősége alacsony színvonalú volt. A gyorshelyesbítés végrehajtása során problémák adódtak az alkalmazott jelkulccsal<sup>39</sup> és a térképek matematikai alapjának megválasztásával is.<sup>40</sup> Mindezek ellenére elmondható, hogy az 1950-1954 között végrehajtott munkák eredményeként sikerült egy tartalmilag és formailag közel egységes térképművet létrehozni.

---

<sup>38</sup> Egy 1:25 000 méretarányú térképszelvény bejására eleinte egy hónap, később két hét állt rendelkezésre, így a topográfiai munkák már 1952-ben befejeződtek.

<sup>39</sup> Az 1951-ben készült szelvényeket még a régi jelkulccsal készítették és nem a szovjet jelkulccsal.

<sup>40</sup> A munkák megkezdésekor tévedésből a potsdami tájolású Bessel ellipszoidot alkalmazták a pulkovói tájolású Kraszovszkij ellipszoid helyett a Gauss - Krüger vetület alapjaként. Ez több száz méteres koordináta eltérésekhez vezetett, amit csak az 1952-ben készült szelvényeken lehetett korrigálni.

A gyors helyesbítés során felmerült minőségi hiányosságok kiküszöbölését célozta az 1953 és 1959 között végrehajtott „Újfelmérés”<sup>41</sup>. Az Újfelmérés megkezdését inspirálta a Szocialista Országok Geodéziai Szervezete (a továbbiakban: SZOGSZ) szófiai tanácskozásának egységes térképrendszer létrehozására vonatkozó határozata is. Az újfelmérés tervei szerint hat év alatt kellett a terepi munkákat elvégezni és nyolc év alatt kellett elkészíteni a teljes méretarányos többi térképeit (1:25 000 – 1:500 000). A terepi munkák feszített tempója<sup>42</sup>, valamint a SZOGSZ 1954. évi varsói értekezletének külterületi térképek előállítására vonatkozó döntése miatt nem volt lehetőség az ország teljes területére elvégezni az újfelmérést. Ezért azokon a területeken, ahol rendelkezésre álltak az 1930-as években készült térképek – az ország területének 23 %a – a helyesbítés technológiáját alkalmazták. Az újfelmérés során a fototopográfiai eljárás kombinált, univerzális és differenciált módszerét alkalmazták a terület domborzati jellegétől függően. Az újfelmérés eredményeként sikerült az egész országra kiterjedő pontos topográfiai térképművet létrehozni.

A katonai térképészet következő topográfiai munkája az 1964 – 1968 között végrehajtott **1:50 000 méretarányú térképhelyesbítés** volt. A térképek tartalmi elavulása valamint az 1964-ben bevezetett új jelkulcs szükségessé tette a topográfiai térképek új kiadásának elkészítését. Azonban az erre az időszakra már jelentősen lecsökkent topográfus létszám nem tette lehetővé az 1:25 000 méretarányú topográfiai térképek felújítását. Az 1:50 000 méretarányú térképek tartalmának helyesbítését alapvetően terepi bejárással végezték, nagy mennyiségű változás esetén térfotogrammetriai kiértékelést végeztek. Szükség esetén a domborzatábrázolást is javították az 1:10 000 méretarányú polgári topográfiai térképek domborzatrajza alapján. Egy-egy szelvény helyesbítésére egy topográfus 20-40 napot fordított, amelynek mintegy fele irodai munka volt.

A helyesbítést az „**1:25 000 méretarányú új topográfiai térképmű**” létrehozása követte 1968-1985 között. Ennek alapjául az 1:10 000 méretarányú polgári topográfiai térképek szolgálták<sup>43</sup>, amelyek síkrajzi tartalmát légifényképek felhasználásával és helyszínelés során aktualizálták. A domborzat tervezését az 1:10 000 méretarányú polgári topográfiai térképek domborzatrajza alapján végezték el. Egy szelvény elkészítése átlagosan 25-30 napig tartott, amelynek 25 %-a volt terepmunka. Az 1977-ben bevezetett tömbtérképezés elvének megfelelően elkészültek a levezetett topográfiai térképek is 1:50 000 – 1:200 000 méretarányokban. Ennek a térképezési rendszernek a lényege az, hogy a felmérés, illetve felújítás 1:200 000 méretarányú tömbönként történik, amelyen belül bizonyos időhatárok betartásával együtt megy végbe a tömbhöz tartozó 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 és 1:200 000 méretarányú térképek elkészítése és kiadása.

A jelenleg is rendszerben lévő 1:25 000 – 1:200 000 méretarányú topográfiai térképek létrehozására 1984-1997 között került sor, így ezek a térképek a terep 5-19 éves állapotát tükrözik. A „**felújítás**” alapját az 1968-1985 között létrehozott új topográfiai térképek képezték. A térképi tartalom változásának feltárása alapvetően légifényképek alapján történt, amelyet szelvényenként néhány napos helyszínelés egészített ki. 1997-től kezdődően a katonai topográfiai térképrendszer új termékkel bővült, megkezdődött az **1:250 000 méretarányú NATO-**

<sup>41</sup> A szakirodalomban egyaránt előfordul az „új felmérés” írásmód, illetve az „újfelvétel” kifejezés is.

<sup>42</sup> A munkák megkezdésekor egy topográfusnak évente három szelvényt kellett elkészítenie. Ez csak a minőség kárára volt megoldható, ezért a normát később két szelvényre csökkentették.

<sup>43</sup> 1976-tól kezdődően az 1:10 000 méretarányú EOTR térképek szolgáltak alapanyagul.

szabványoknak megfelelő hadműveleti együttműködési térképek légi változatának (Joint Operational Graphic – Air; a továbbiakban **JOG/Air**) előállítására. Az MH felelősségi körébe a Magyarország területét is érintő 6 szelvény tartozik (NL-33-3; NL-33-6; NL-34-1; NL-34-2; NL-34-4; NL-34-5). Erre a területre mind a hat szelvény elkészült és felújításuk folyamatos. A békepartnerségi időszak minimális együttműködési feltételeinek megteremtése érdekében készítették az 1:50 000 és 1:100 000 méretarányú topográfiai térképek különleges változatait. Ezek a térképek külön színnel tartalmazzák a WGS-84 ellipszoidon számított UTM koordináta hálózatot, és egy kétnyelvű (magyar-angol) rövidített jelkulcstáblázatot. Ez csak ideiglenes megoldásnak tekinthető, mivel a térképen szereplő két koordináta hálózat még a magyarázó megírások megléte ellenére sincs összhangban a NATO térképészeti szabványaival. **Napjainkban** folyamatban van a DTA-50 adatbázis tartalmának részleges helyesbítése. Ez szolgál alapjául a NATO-előírások döntő többségét kielégítő<sup>44</sup> 1:50 000 méretarányú topográfiai kiadásának. A munkák befejezése 2003. végére várható.

A jelenleg rendszerben lévő 1:25 000 – 1:200 000 méretarányú katonai topográfiai térképek **alappfelülete** a pulkovói tájolású Kraszovszkij-féle forgási ellipszoid. A térképek **vetülete** a Gauss-Krüger-féle szögtartó hengervetület 6°-os zónák alapul vételével. Ebben a rendszerben minden 6°-os zóna önálló – a többi zónával matematikai kapcsolatban álló – vetületi rendszert alkot. Minden 6°-os zóna egy hozzá legjobban simuló hengerpalástra van vetítve. A térképlapok szelvénybeosztásának alapja az úgynevezett nemzetközi szelvénybeosztási rendszer. A katonai topográfiai térképeken a **magassági alappfelület** a Balti-alapszint, a domborzat ábrázolása szintvonalakkal történik, amelyet a jellemző pontok magasság megírásai egészítenek ki. Valamennyi topográfiai térképen szerepelnek a Gauss-Krüger vetület koordináta-hálózatának vonalai. Mivel Magyarország területe két vetületi sávra esik (33. és 34.), ezért a sávok határszelvényein a szómszédos sávok koordináta hálózatának örvonalait és megírásait is feltüntettük. Továbbá a térképek keretvonalán megtalálhatóak a Kraszovszkij-féle ellipszoidra vonatkoztatott földrajzi koordináták értékei. Az 1:25 000–1:100 000 méretarányú katonai topográfiai térképeken az 1964-ben, az 1:200 000 méretarányú térképeken az 1967-ben elfogadott jelkulcs szerint történik a terep ábrázolása. Ezek a jelkulcsok a volt Varsói Szerződés előírásai alapján készültek, így nem felelnek nem a NATO-előírásainak.<sup>45</sup> A katonai topográfiai térképek – méretarányonként differenciáltan – országhatáron túli területeket is ábrázolnak. Ezek területi fedése a korábbi – Varsói Szerződés – doktrínális elveket tükrözik.

### 1.2.2. Katonai digitális térképészeti termékek

A Magyar Honvédség Térképész Szolgálat az 1980-as évek elejétől foglalkozik a térképek digitális feldolgozásának témakörével. A Fejlesztő munkánk eredményeként a 80-as évek második felében elkészült a Geodéziai Adatbázis és az 1:200 000 méretarányú digitális térképészeti adatbázis (DTA-200). Ezt követte a 10x10 méteres Digitális Domborzat Modell (DDM-10), majd az 1:50 000 méretarányú Digitális Térképészeti Adatbázis (DTA-50) létrehozása.

A térképi tartalmú adatbázisok között a **DTA-200** volt az első. Létrehozása még 1988-ban kezdődött egy Olivetti AT 286-os számítógépen egy magyar fejlesztésű szoftverrel, a Geometria

<sup>44</sup> Az új kiadás nem a STANAG 3675 jelkulcsot alkalmazza.

<sup>45</sup> Az alkalmazott jelkulcs vonatkozásában elmondható, hogy a jelek nagy része megfelel a NATO előírásainak (STANAG 3675), térképeink mégsem elégték ki az interoperabilitás követelményeit. Jelentős – nem megengedhető – eltérés van például az utak ábrázolására használt jelekben.

AutoCAD alapú AlfaGraphic programjával. Az adatbázist számos intézmény használja saját speciális adatbázisának alapjaként. A DTA-200 Magyarország területére tartalmazza: az országos úthálózatot, a vasútvonalakat, a településeket és azok neveit, a vízrajzot és a vízrajzi elemek neveit, az ország- és megyehatárokat, az uralgó magassági pontokat, az országúti távolságadatokat, a nagyobb földrajzi egységek neveit. Az adatnyerés kézi digitalizálással történt az 1:200 000 és 1:500 000 méretarányú térképek felhasználásával. Az adatállomány teljes terjedelme 7,2 MByte, Gauss-Krüger és EOV vetületi rendszerben is hozzáférhető. A DTA-200 alapján készült el 2002-ben a HUNET-200 interneten publikált adatbázis.

A **Digitális Domborzat Modell** Magyarország területére vonatkozóan tartalmazza a felszín tengerszint feletti magasságát egy 10x10 méteres rácsháló pontjaiban. Az adatforrás az 1:50 000 méretarányú 1985-91.–évi kiadású katonai topográfiai térképek szintvonalas domborzati eredetije. Az adatállomány EOV vetületi rendszerű raster-adatstruktúrában 1:100 000 méretarányú EOTR szelvényekre bontva áll rendelkezésre, de lehetőség van a fent említettnél ritkább rácssűrűségű leválogatásra is. Hozzáférhető Gauss-Krüger féle vetületi rendszerben is. A teljes adatállomány mérete 10x10 méteres rácssal 2,5 GByte, 50x50 méteres rács alkalmazásával 100 MByte. Létezik egy – az 1:200 000 méretarányú topográfiai térképek szintvonalrajza alapján készített domborzatmodell is, amely az országhatármentén külterületre is elkészült. 2001-ben megtörtént az adatállomány NATO szabványos, DTED Level 2<sup>46</sup> formátumba való átalakítása.

Az 1:50 000 méretarányú **Digitális Térképészeti Adatbázis (DTA-50)** létrehozása 1993-ban kezdődött. A DTA-50 egy olyan általános vázterkép, amely egyrészt lehetőséget teremt topográfiai térképek készítésének automatizálására, másrészt felhasználható egy jövőbeli GIS alapjaként. A DTA-50 mintegy 700 féle elemet tartalmaz a következő témákba (kategóriákba) sorolva: keret, alappontok, települések, létesítmények (ipari, bányászati, távközlési, stb.), hidak, átkelőhelyek, vízrajz, vízi- és hajózási létesítmények, domborzat, növények és talajok, határok. Az adatállomány forrását az 1:50 000 méretarányú topográfiai térképek képezik. A kategóriákon belül 53 altéma (réteg) van kialakítva. Az elemek tulajdonságainak rögzítésére 35 féle attribútum-tábla szolgál. Ennek ellenére a DTA-50 alapvetően egy grafikus adatbázis, inkább tekinthető egy digitális térképnek, semmint egy valódi térinformációs adatbázisnak. Az adatállomány terjedelme különböző adatformátumokban 0,4–1,0 Gbyte. Az adatállomány Gauss-Krüger és EOV rendszerekben egyaránt hozzáférhető. Megtörtént az adatállomány VPF<sup>47</sup> formátumba történő konvertálása is.<sup>48</sup> Jelenleg folyamatban van az adatállomány tartalmi kiegészítése és részleges helyesbítése. Összességében elmondható, hogy a DTA-50 nagyon fontos kartográfiai szemléletű adatbázis, amely széleskörű felhasználói igényeket elégít ki.

### 1.2.3. A polgári topográfiai térképművek

Magyarországon a 40-es évek végére jelentősen megnőtt a nemzetgazdaság igénye a topográfiai térképek felhasználására. A katonai topográfiai térképek alapvetően megfeleltek volna

---

<sup>46</sup> Level – szint, általában a digitális térképészeti anyagok tartalmi részletességét jellemző fogalom. (Lásd még: 2.2.3. szakasz.)

<sup>47</sup> Vector Product Format (Vektor termék formátum), az Egyesült Államok által kidolgozott és informálisan a NATO által is elfogadott digitális térképészeti szabvány.

<sup>48</sup> A létrehozott adatállomány értékét bizonyos mértékben csökkenti, hogy annak geometriája az ESRI VPF implementációjának felel meg, így nem tekinthető teljes egészében VPF kompatibilisnek. Az adatállomány csak ESRI szoftverekkel alkalmazható, az általános VPF megjelenítők (pl.: NIMA MUSE) nem alkalmasak a kezelésükre.

ezen igények kielégítésének, azonban polgári felhasználási lehetőségüket erősen korlátozták a szigorú titokvédelmi előírások. Ebben az időben a „Titkos” minősítésű katonai topográfiai térkép elvesztése akár börtönbüntetést vonhatott maga után. Nem maga a topográfiai térkép tartalma volt a titokvédelem tárgya, hanem az alkalmazott matematikai és geodéziai alap. Más szóval a tereptárgyak és azok egymáshoz viszonyított szabatos helyzete csak abban az esetben volt titkos, ha az ábrázolás a Varsói Szerződés tagállamai által használt Kraszovszkij-féle ellipszoidon alapuló Gauss-Krüger féle koordináta rendszerben történt. Így nem volt elvi akadálya annak, hogy a nemzetgazdasági igények kielégítésére egy a katonai topográfiai térképektől vetületében eltérő önálló polgári topográfiai térképrendszer jöjjön létre. A polgári topográfiai térképek létrehozása mellett szólt az is, hogy míg a katonai térképek méretarányosra az 1:25 000-es méretarányval kezdődött, addig a polgári felhasználók igényeinek kielégítése ennél nagyobb méretarányú térképek előállítását tette szükségessé.

A polgári topográfiai térképek létrehozása 1952-ben kezdődtek meg Mezökövesd térségében előbb 1:4 000, majd 1:5 000 méretarányban. Rövidesen nyilvánvalóvá vált, hogy az ország teljes területének felmérése ilyen nagy méretarányban irreális feladat ezért 1957-től az 1:10 000-es méretarányt fogadták el a polgári topográfiai térképrendszer alpméretarányaként. A térképek a Bessel-féle ellipszoidra vonatkoztatott sztereografikus vetületben készültek. A 4 462 szelvényt magába foglaló térképmű létrehozása 1980-ban fejeződött be.<sup>49</sup> A polgári térképezési feladatok végrehajtása szempontjából rendkívüli jelentőségű volt a Kormány 1969-ben meghozott döntése a kataszteri és topográfiai térképek egységes rendszerbe foglalásáról, az Egységes Országos Térképezési Rendszer (a továbbiakban: EOTR) bevezetéséről. A döntés értelmében mind a földmérési alaptérképek, mind a polgári topográfiai térképek alapfelületeként az IUGG-67 ellipszoidot<sup>50</sup>, vetületeként az Egységes Országos Vetületi (a továbbiakban: EOVS) rendszert kell alkalmazni. Így a térképmű létrehozása folyamán változott a méretarány, az alkalmazott vetület, továbbá a magassági alapszint<sup>51</sup> és az alkalmazott jelkulcs. Az időközben bekövetkezett terepi változások szükségessé tették a térképek felújítását. Az 1975-ben elkezdett munkák két célt szolgáltak:

- a különböző műszaki előírásokkal és megbízhatósággal készült elavult 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek homogén műszaki paraméterekkel történő és egységes kivitelű tartalmi felújítása;
- a felújított térképek beillesztése az EOTR-be, új vetületi és szelvényezési rendszer alkalmazása.

Az **1:10 000 méretarányú** EOTR térképfelújítási ciklus 1999-ben befejeződött. Az EOTR az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek mellett magában foglalja az 1:25 000, 1:100 000 és 1:200 000 méretarányú topográfiai térképeket is. Az **1:25 000 méretarányú** EOTR térképek készítését a polgári és katonai térképészet megállapodása alapján – a párhuzamos munkák elkerülése végett – a polgári térképészet 1992-ben megszüntette. 1991-ig a szelvények kb. 30%-a készült el. Az **1:100 000 méretarányú** EOTR térképek készítéséhez a polgári térképészet (két darab 1:100 000-es térkép kivételével) a katonai 1:100 000 ma. Gauss-Krüger térképek alapanyagait (az 1968-1985 évi ciklus) használta fel. Ez a térképmű 1987-ben készült el. Az 1:100 000 méretarányú EOTR térképek digitális (vektoros) formában is rendelkezésre állnak. Az

<sup>49</sup> A katonai térképész szakemberek 1960-ban kapcsolódtak be a munkálatokba s azok befejezéséig összesen 995 szelvény topográfiai munkáit végezték el.

<sup>50</sup> IUGG – International Union of Geodesy and Geophysics, Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Egyesület.

<sup>51</sup> A polgári térképészet 1958-ban tért át az adriai alapszintről a balti alapszintre.

**1:200 000 méretarányú** EOTR topográfiai térképek az egész ország területére elkészültek. A kartografálás és a sokszorosítás 1987-ben fejeződött be. A térképek az EOTR 1:100 000-es méretarányú térképekből levezetéssel készültek. Napjainkban rendelkezésre áll az 1:10 000 méretarányú EOTR térképek raszteres adatállománya és 2000-ben megkezdődött a domborzatrajz digitális átalakítása. Az EOTR felújítási ciklus befejezésével a polgári térképészet megkezdte az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek felújítását és digitális átalakítását. A felújítás digitális ortofotók és terepi helyszínelés alkalmazásával történik. Rendelkezésre állás esetén felhasználják az elkészült digitális alaptérképek (DAT) adatállományát is. A DTA-50-hez hasonlóan ez a termék is inkább digitális térkép, semmint adatbázis. Ugyanakkor a 2002-től alkalmazott technológia eredményeként az előállított termék már magán hordozza a topográfiai adatbázis egyes jegyeit is, így például az objektumok eltolás nélkül, a valós helyüknek megfelelően kerülnek felvételezésre. Egyéb vonatkozásban azonban az előállított termékek nem felelnek meg az MSZ 7772-2 jelzetű Magyar Nemzeti Szabvány követelményeinek. A munkálatok az anyagi források hiánya miatt lassan haladnak, így jelenleg nem tekinthetők az új topográfiai térképrendszer kiindulási alapjának. **A polgári topográfiai térképek tartalma nem tér el lényegesen a katonai topográfiai térképek tartalmától.** A magyarországi térképrendszerek főbb jellemzőit az 1. sz. táblázat mutatja be.

1. táblázat

Jellemzők	Katonai topográfiai térképrendszer	NATO-előírások (JOG-Air)	Polgári topográfiai térképrendszer
Alapfelület	Kraszovszkij féle ellipszoid a = 6 378 245m b = 6 356 863m	WGS 84 (EUREF-89) a = 6 378 137m b = 6 356 752m	IUGG67 ellipszoid a = 6 378 160m b = 6 356 774m
Vetületi rendszer	Egyenlítői (transzverzális) helyzetű, érintő és szög tartó Gauss-Krüger féle hengervetület.	Egyenlítői helyzetű, érintő és szög tartó Universal Transverse Mercator (UTM) hengervetület.	Egységes Országos Vetület, Süllyesztett, ferdetengelyű, szög tartó henger vetület.
Kezdőmeridián	Greenwich	Greenwich	Gellérthegy
Magassági alapszint	Balti alapszint (Kronstadt)	Középtengerszint. (Balti alapszint)	Balti alapszint (Kronstadt)
Geodéziai alap <sup>52</sup>	Egységes Asztrogeodéziai Hálózat (EAGH)	ED-50, vagy WGS-84 – EUREF-89	Hungarian Datum (HD-72); önálló, relatív
Szelvényezési rendszer	Földrajzi fókálózat szerint.	Földrajzi fókálózat szerint.	Kilométerhálózati vonalak szerint.

**Összefoglalva** megállapítható, hogy bár a földmérési és térképészeti törvény egy egységes állami topográfiai térképrendszer létrehozását és fenntartását írja elő, a gyakorlatban ma Magyarországon még mindig párhuzamosan létezik egy polgári és egy katonai topográfiai térképmű. A folyamatban lévő térképfelújítási (1:10 000 méretarányú EOTR térképek) és térképhelyesbítési (1:50 000 méretarányú katonai topográfiai térképek) munkák egymástól függetlenül folynak, így nem szolgálják a törvény által előírt egységes térképrendszer létrehozását. A tartalmi azonosságok ellenére a polgári topográfiai térképek jelenleg nem képesek kielégíteni a katonai követelményeket (eltérő alapfelület, vetület és koordináta rendszer, stb.). A két térképmű közös sajátossága, hogy az utolsó térképfelújítási ciklusok időben elhúzódtak, így **a meglévő topográfiai térképek jelentős része a terep több évtizeddel ezelőtti állapotát jeleníti meg. A meglévő termékek nem, vagy csak korlátozottan alkalmasak korszerű térinformatikai rendszerekben való felhasználásra.** Ezek a meglévő digitális termékek a hagyományos térképek digitális reprezentációi, így egyrészt tartalmilag és aktualitásukat tekintve

<sup>52</sup> A két rendszer fizikai értelemben egy és ugyanarra a geodéziai alapponthálózatra támaszkodik.

nem térnek el lényegesen a felhasznált alapanyagtól, elavultak, másrészt koncepciójukban a hangsúly a kartográfiai megjeleníthetőségen van, nem elégítik ki a korszerű térinformatikai alkalmazások követelményeit. További hiányosság, hogy **a meglévő (katonai) topográfiai térképek és adatbázisok létrehozásakor a NATO előírásoknak való megfeleltetés még nem volt elsődleges szempont.** Az MH-ban jelenleg rendszerben lévő térképészeti termékek közül egyedül az 1:250 000 méretarányú JOG-AIR térképek elégítik ki maradéktalanul a követelményeket. **A térképkészítési technológiákban nem sikerült egy megbízható változásvezetési rendszert kialakítani.** Az utóbbi évtizedekben az „új” térképművek létrehozásakor (felújítás, helyesbítés) a meglévő térképek adattartalmának korszerűsítése légifényképek és helyszínelés alapján történt, aktualizálási adatok (pl. vasúthálózat adatai, távvezetékek jellemzői) korlátozott felhasználásával. Ennek következtében a térképi tartalom minősége jelentős mértékben függvénye a végrehajtó állomány szakmai felkészültségének és a rendelkezésre álló időnek. A magyar topográfiai térképrenszer létrehozásának áttekintése során szembeötlő, hogy a programok végrehajtását állandó feszített munkatempó, „terveljesítési kényszer” jellemezte. Negatív tendenciaként értékelem, hogy az újabb térképkészítési, térképfelújítási ciklusok során drasztikus mértékben csökkent a terepi munka aránya. Bár a távérzékelési anyagok alkalmazása kiválthatja a terepi munkák egy részét, a tapasztalt mérték mégis indokolatlanul nagy, különösen az utóbbi ciklusok során. Míg az „újfelmérés idején egy topográfusnak egy év alatt 2 db 1:25 000 méretarányú szelvény volt a normája, addig a nyolcvanas években egy szelvény feldolgozására már csak 25-30 nap állt rendelkezésre, amelynek mindössze 25%-a volt terepi munka. Az 1:50 000 méretarányú topográfiai térképek megkezdődött részleges helyesbítése során egy szelvény terepi bejárására már csak egy-két nap áll rendelkezésre. Nyilvánvaló, hogy ez a tendencia visszatükröződik az előállított topográfiai térképek minőségében, jelentősen csökkentve azok tartalmi megbízhatóságát.

### 1.3. Összegzés és következtetések

Értekezésem első fejezetében áttekintettem a térkép és topográfiai térkép fogalmának fejlődését. Megállapítottam, hogy a térinformatika kialakulása és fejlődése szükségessé teszi a térkép fogalmának pontosítását. Ennek megfelelően javaslatot tettem a térkép és a topográfiai térkép új kognitív definíciójára. A továbbiakban összefoglaltam a térképészeti (kartográfiai, térinformációs) modellalkotásra vonatkozó nézeteket és megállapítottam, hogy a topográfiai térképrendszer vonatkozásában a modellalkotás négy szintjét célszerű megkülönböztetni. Ráműttem a szemantikai modell különös jelentőségére a modellalkotás folyamatában, valamint az interoperabilitás biztosításában.

Elemelve a topográfiai térképek helyét és szerepét a Magyar Honvédség térképészeti támogatásának rendszerében, figyelembe véve a korszerű NATO elveket valamint a magyarországi topográfiai térképrenszer állapotát, az alábbi következtetéseket vonom le.

1. A Magyarországon jelenleg párhuzamosan létező polgári és katonai topográfiai térképrenszer nem képeznek egységes rendszert, sem tartalmilag, sem formailag nem felelnek meg a NATO előírásainak. A rendelkezésre álló topográfiai térképek tartalmilag elavultak, használati értékük alacsony. A digitális topográfiai termékek csak korlátozottan felelnek meg a korszerű térinformációs követelményeknek.



- 
2. Fentiek alapján szükséges a topográfiai térképrendszer teljes átalakítása, olyan új magyar topográfiai térképrendszer létrehozása, amely egyaránt képes a Magyar Honvédség, a NATO interoperabilitás, a nemzetgazdasági és egyéb polgári követelmények kielégítésére.

## 2. A topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott követelmények

A létrehozandó topográfiai térképrendszernek számos és összetett követelményt kell kielégíteni. Munkámban négy aspektusból vizsgálom meg ezt a problémakört. Először a védelmi szektor topográfiai igényeit foglalom rendszerbe, elemezve a Magyar Honvédség és a NATO követelményeit valamint a NATO-tagállamok gyakorlatát és elképzeléseit. A továbbiakban áttekintem a jogszabályok vonatkozó előírásait, mivel ezek egyrészt törvényi keretet biztosítanak a térképezési feladatok végrehajtásához, valamint számos olyan igényt fogalmaznak meg, amelyeket a topográfiai térképrendszer kialakításakor figyelembe kell venni. Külön foglalkozom a topográfiai térképrendszer szabványosítási környezetével, majd e fejezetben vizsgálom meg a polgári térképészet és térképfelhasználók topográfiai információkkal szemben támasztott igényeit is, különös tekintettel az európai integráció és a kialakítandó nemzeti térinformatikai infrastruktúra által támasztott követelményekre. Végezetül az általános szakmai követelményeket tekintem át.

### 2.1. A topográfiai adatok és térképek helye és szerepe a Magyar Honvédség és a NATO térképészeti támogatásában

„...a stratégia a háború megtervezése a térk épen...”<sup>53</sup>

*A.H. Jomini: A hadművészet kézikönyve*

A topográfiai információk és térképek helye és szerepe a Magyar Honvédség térképészeti támogatásában elsősorban a vonatkozó szabályzatok előírásai alapján határozhatók meg. Az 1998. nyarán készült „A Magyar Honvédség Térképészeti és Katonaföldrajzi Biztosításának Szakutasítása, tervezet” című munka a következők szerint határozza meg a katonai térképészet feladatait:

*„A térképészeti és katonaföldrajzi biztosítás célja: a Magyar Honvédség szervezeteinek ellátása a működésükhöz békeidőszakban és hadműveletek során szükséges térképészeti és katonaföldrajzi anyagokkal és adatokkal.*

*A térképészeti és katonaföldrajzi biztosítás magában foglalja: a térképészeti és katonaföldrajzi anyagok és adatok előállítását, a Magyar Honvédség szervezeteihez történő időbeni eljuttatását és a felhasználásukhoz szükséges ismeretek oktatását.*

*A térképészeti és katonaföldrajzi biztosítás feladatai: a Magyar Honvédség béke és háborús tevékenységéhez szükséges térképészeti és katonaföldrajzi anyagok fajtáinak, tartalmi, formai, minőségi és mennyiségi követelményeinek meghatározása, az adatok és anyagok előállítása, készletezése, a térképészeti és katonaföldrajzi anyagok kezeléséhez és felhasználásához szükséges ismeretek oktatásának szabályozása, valamint az e feladatok végrehajtásához szükséges szervezetek kialakítása és működtetése.”<sup>54</sup>*

A cél, a tartalom és feladatok ilyen megfogalmazása közel áll a NATO követelményekhez. A NATO-alapelvek szerint a térképész szolgálatok rendeltetése, hogy biztosítsák a NATO

<sup>53</sup> Válogatás a Burzsua hadtudományi írásokból. – Bp. Zrínyi Katonai Kiadó 1985. p. 300.

<sup>54</sup> Szánki László – Alabér László – Várszegi Lajos: A Magyar Honvédség térképészeti és katonaföldrajzi biztosításának szakutasítása (tervezet kézirat). – Bp. MH TÉHI, 1998. p. 3.

szárazföldi, haditengerészeti és légierői részére a hadműveletek tervezéséhez és végrehajtásához szükséges alapvető fontosságú térképészeti és katonaföldrajzi anyagokat és információkat. Ez magában foglalja térképészeti és katonaföldrajzi információk és anyagok előállítását, a térképészeti anyagokkal történő ellátást, beleértve a digitális térképészeti és katonaföldrajzi információkat is, a terepelemzést, valamint a fegyverrendszerek, navigációs rendszerek és más haditechnikai eszközök üzemeltetéséhez szükséges geodéziai alapok biztosítását. A NATO térképészeti támogatásának összetevői:

- a térképészeti támogatás követelményeinek meghatározása a hadműveleti tervek és a válságkezelési feladatok igényeinek megfelelően;
- **térképek előállítása, felújítása és az azokkal történő ellátás;**
- geodéziai alapok biztosítása a helymeghatározáshoz, navigációhoz és a térképészeti feladatok végrehajtásához;
- földmágneses és gravitációs adatok biztosítása;
- **digitális térképészeti anyagok előállítása, karbantartása, tárolása és az azokkal történő ellátás;**
- terepelemzési és katonaföldrajzi anyagok előállítása és az azokkal történő ellátás;
- **térképészeti szabványosítási feladatok végrehajtása az interoperabilitás biztosítása érdekében.**

Látható, hogy mind a Magyar Honvédség, mind a NATO térképészeti támogatásában központi szerepet tölt be a térképészeti anyagok előállítása és az azokkal történő ellátás. Ezen belül is kiemelt szerepe van a topográfiai térképeknek, illetve a digitális formában szolgáltatott topográfiai információknak. A topográfiai térképek –hagyományos és digitális formában - lehetővé teszik:

- a terep részletes tanulmányozását, a terep harctevékenységre gyakorolt hatásának előzetes értékelését,
- a tevékenységek szimulációját;
- a különböző grafikus harci okmányok kidolgozását;
- az együttműködés megszervezését;
- a terepen történő tájékozódást;
- a célok és hadrendi elemek (tűzelő állások) koordinátáinak meghatározását;
- alapjául szolgálnak a különböző vezetési és irányítási információs rendszereknek.

Az érvényben lévő előírások (NATO Geographic Policy) szerint a NATO-erők részére a hadműveleti területre és a felderítés érdekeltségi területére biztosítani kell a 2. táblázatban szereplő térképészeti és katonaföldrajzi információkat és anyagokat.

2. táblázat

Megnevezés	Méretarány			
	1:50 000	1:250 000	1:500 000	1:1 000 000
Szárazföldi térképek	+	+	+	+
Léginavigációs anyagok	—	+	+	+
Digitális anyagok <sup>55</sup>	Level 2	Level 1	—	Level 0

<sup>55</sup> A digitális anyagok magukban foglalják a vektor formátumú adatbázisokat, a raszter formátumú digitális térképeket és a rács formátumú digitális magassági modelleket.

---

A Bi-SC Functional Planning Guide Environmental Support<sup>56</sup> dokumentum továbbá szükségesnek tartja a csapatok és törzsek ellátását **1:100 000 méretarányú topográfiai térképekkel és várostérképekkel** is.

**Új tendenciának tekinthető, hogy a térképészeti támogatás korszerű értelmezésében az előre gyártott hagyományos térképészeti termékek előállításáról a hangsúly áthelyeződik a térképészeti információk előállítására és az ezekre épülő szolgáltatások nyújtására.** Mindazonáltal a hagyományos (vagy digitális) topográfiai térképek jelentősége továbbra sem csökken. Jól illusztrálja ezt a folyamatot az Egyesült Államok összhaderőnemi doktrínája kidolgozásának keretében kiadott „Összhaderőnemi harcászat, technikák és eljárások az összhaderőnemi hadműveletek térinformációs adatokkal és szolgáltatásokkal történő támogatására”<sup>57</sup> című mű. Ez a dokumentum már térképészeti támogatás (geographic support) és térképészeti anyagok<sup>58</sup> fogalma helyett az összhaderőnemi hadműveletek földrajzi információkkal és szolgáltatásokkal történő támogatásának (Geospatial Information and services Support) követelményeit és tartalmát tekinti át. A Joint Pub 2-03 megfogalmazásában az összhaderőnemi hadműveletek térinformációs adatokkal és szolgáltatásokkal történő támogatása magában foglalja Föld felszínén egy bizonyos referencia rendszerben helyzetileg pontosan meghatározott geodéziai-, gravimetriai-, földmágneses-, távérzékelési-, léginavigációs-, topográfiai-, hidrográfiai-, partvidéki-, kulturális- és névrajzi adatok gyűjtését, feldolgozását, terjesztését és alkalmazását. Mindennek célja, hogy a parancsnok időben teljes és pontos információkkal rendelkezzen a harcterről, rendelkezzen mindazon anyagokkal és lehetőségekkel, amelyek a harctér megjelenítéséhez szükségesek. A dokumentum megállapítja, hogy a térbeli információk egységes alapul szolgálnak valamennyi a harctérre vonatkozó információ számára, így lehetővé teszik egy integrált, egységes hadművelési kép kialakítását.<sup>59</sup>

A térképészeti támogatás új megközelítésének megfelelően, nem termékek előállításáról és a felhasználókhöz való eljuttatásról kell beszélnünk, hanem a környezetet leíró információk gyűjtésére, feldolgozására, terjesztésére és felhasználására vonatkozó koncepcióról. Ezen a koncepción belül a hagyományos térképészeti termékek mellett kiemelt szerepet kap a **digitális térinformatikai infrastruktúra** megteremtése, amely egységes rendszerbe foglalja: a digitális magassági adatbázisokat; a digitális térképészeti adatbázisokat; a transzformált digitális űr- és légifelvételeket. A térképészeti támogatás szolgáltatásai a következők: geodéziai (gravimetriai, földmágneses) hálózatok létrehozása; szoftverek fejlesztése; haditechnikai eszközök térképészeti kiszolgálása, célok pontos meghatározása; technikai támogatás, kiképzés. A térképészeti támogatás új szervezeti elemeként megjelenik a térinformatikai adatház, amelynek biztosítania kell a létrehozott digitális termékekhez, adatbázisokhoz való - gyakorlatilag valós idejű - hozzáférést a felhasználók, a harcoló csapatok számára.

A térképészeti támogatás által biztosított térinformációk jelentik azt az infrastrukturális alapot, amely a harctér megjelenítésének alapja. Ezek a szabványos információk térképek és egyéb nyomtatott kiadványok, digitális adatbázisok, digitalizált térképek, fotók (űr- és légifelvételek) formájában jeleníthetők meg. A térképészeti támogatásnak a felsorolt termékek

---

<sup>56</sup> Bi-SC Functional Planning Guide Environmental Support, Co-ordinated Draft, SHOPJ/1220/00, 2000. (p.19) p. 8.

<sup>57</sup> Joint Pub 2-03 Joint Tactics, Techniques and Procedures for Geospatial Information and services Support to Joint Operations (1999. március 31.)

<sup>58</sup> Az Egyesült Államokban korábban a magyar térképészet gyűjtőfogalom megfelelőjeként a mapping, charting and geodesy (MC&G) kifejezést használták.

<sup>59</sup> Joint Pub 2-03, p. V.

előállításán felül magában kell foglalniuk mindazon szolgáltatásokat, amelyek lehetővé teszik a felhasználók számára az adatok elérését, kezelését, továbbá biztosítják az ehhez szükséges kiképzési és fejlesztési hátteret, az információk felhasználásához szükséges útmutatók, segédletek kidolgozását.

A számítástechnika lehetőségeinek bővülése miatt sokan úgy vélik, hogy a „hagyományos” térképek elvesztik jelentőségüket a jövőben. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján ez a „veszély” egyelőre nem fenyegeti a katonai térképészetet. A digitális termékek ugyan jelentős mértékben kibővítik a terep megjelenítésének és tanulmányozásának lehetőségeit, de nem képesek a papír alapú – hardcopy – termékek teljes kiváltására. Az ausztrál Védelmi Topográfiai Hivatal főigazgatója, Brian McLachan 2000. áprilisában adott interjújában kijelentette: „Azon jóslatok ellenére, melyek szerint a digitális korszak szükségtelenné teszi a papírtérképeket, a Védelmi Topográfiai Hivatal közel 1000 000 térképet biztosított a Kelet-Timorban végrehajtott békefenntartó műveletek támogatására”.<sup>60</sup> Az Öböl-háború tapasztalatai is papír térképek szükségességét igazolták. A Defense Mapping Agency több mint 3500 nomenklátúra térképet 35 millió példányban bocsátott a harcoló csapatok rendelkezésére. Ez mintegy tízszeresen haladja meg a Koreai-háború során felhasznált térképek mennyiségét.<sup>61</sup> Egy átlagos napon 20-40 raklapnyi térkép (Egy raklap ~ 25 000 térképszelvény) érkezett a konfliktus térségébe.<sup>62</sup> Az Öbölháború tapasztalatai alapján a közepes méretarányú (1:50 000, 1:100 000) topográfiai térképek mellett a kulcsfontosságú terepszakaszokra nagyméretarányú (1:10 000, 1:5 000) térképeket is biztosítani kell.<sup>63</sup> KING James C. altábornagy, a NIMA<sup>64</sup> főigazgatója egy interjúban elmondta, hogy a koszovói krízis során a NIMA összesen 12 millió térképszelvényt szolgáltatott.<sup>65</sup> Jelenleg a NIMA – a digitális adatállományok dominanciája mellett – „békeidőben” évi 12 millió léginavigációs térképet és 30 millió topográfiai és egyéb térképet állít elő. Az AFCENT által 1998-ban végrehajtott Burning Harmony törzsvezetési gyakorlaton alkalmazták először a „gyakorlatok szintetikus környezetét”. A gyakorlat folyamán a törzs ötfős térképész csoportja a digitális adatbázisok alkalmazása mellett és azok felhasználásával 300 tematikus papírtérképet állított elő, továbbá 250 térképrátétet készített az előregyártott papírtérképek tartalmának kiegészítésére.<sup>66</sup>

**Összefoglalva,** a Magyar Honvédség térképészeti támogatásának fejlesztésekor elsődrendű szempontnak kell tekinteni a NATO-interoperabilitás biztosítását. Míg napjainkban ezen a területen a szabványos térképészeti termékek előállítása az elsődrendű feladat, a jövőben egyre inkább a térképészeti támogatás funkcionális, szervezési, tartalmi elemeit kell előtérbe helyezni. A korszerű térképészeti támogatás a terepre vonatkozó – helyzetileg pontosan meghatározott – geodéziai, gravimetriai, földmágneses, távérzékelési, a természetes és mesterséges tereptárgyakra

<sup>60</sup> NIEMEYER Duane: Australia's Defence Topographic Agency Deploys Nationwide Production System. In ESRI News – Spring 2000 ArcNews – <http://www.esri.com> – p.2

<sup>61</sup> KIEMAN, Vincent, "Satellite Data Boosts Map Quality for US Troops," *Space News*, 15 October 1990, page 3, 28. (<http://www.fas.org/spp/military/docops/operate/ds/mapping.htm> Implemented by Sara D. Berman Maintained by John Pike Updated Monday, April 07, 1997 )

<sup>62</sup> WRIGHT Edward J.: The Topographic Challenge of the Desert Shield and the Desert Storm. in *Military Review* 1992. március – p.30.

<sup>63</sup> WRIGHT Edward J.: The Topographic Challenge of the Desert Shield and the Desert Storm. in *Military Review* 1992. március – p.38.

<sup>64</sup> NIMA – National Imagery and Mapping Agency - Nemzeti Képfeldolgozó és Térképészeti hivatal.

<sup>65</sup> ACKERMAN Robert K.: Balkans Serve as Proving Ground for Operational Imagery support. in *SIGNAL AFCEA's INTERNATIONAL JOURNAL*, 1999. október –3.

<sup>66</sup> CARTER Austin: Mapping Atlantis. in *AFCENT Mirror* 1998. november 16. szám – p. 18-19.

vonatkozó topográfiai és névrajzi adatok gyűjtése, feldolgozása, terjesztése és felhasználása. A térképészeti támogatás alapvető fontosságú a katonai tevékenységek tervezéséhez, modellezéséhez, végrehajtásához, az együttműködés megszervezéséhez, a kiképzéshez, a navigációhoz, a pontos célmeghatározáshoz. A térképészeti támogatás által biztosított térinformációk jelentik azt az infrastrukturális alapot, amely a harctér megjelenítésének alapja. Ezek a szabványos információk térképek és egyéb nyomtatott kiadványok, digitális adatbázisok, digitalizált térképek, fotók (űr- és légifelvételek) formájában jeleníthetők meg. Ezen belül kiemelt szerepe van a topográfiai térképeknek hagyományos és digitális formában egyaránt. A térképészeti támogatásnak a felsorolt termékek előállításán felül biztosítania kell mindazon szolgáltatásokat, amelyek lehetővé teszik a felhasználók számára az adatok elérését, kezelését, továbbá biztosítják az ehhez szükséges kiképzési és fejlesztési háttérrel, az információk felhasználásához szükséges útmutatók, segédletek kidolgozását.

## **2.2. A Magyar Honvédség követelményei a topográfiai információkkal és azok szolgáltatásával szemben**

A topográfiai térképekkel szemben támasztott katonai követelményeket több aspektusból vizsgálom meg. Optimális körülmények között ezeket a követelményeket a felhasználók határozzák meg. Azonban az elmúlt években szerzett tapasztalataim azt mutatják, hogy a felhasználókkal készített interjúk eredményeit csak korlátozott mértékben lehet figyelembe venni a termékek formai és tartalmi követelményeinek meghatározásakor. Ez több okra vezethető vissza. Először is a topográfiai térképek béke felhasználási körülményei jelentős mértékben eltérnek egy esetleges konfliktus helyzet körülményeitől. Másodszor a felhasználók általában kevés ismerettel rendelkeznek más országok térképészeti gyakorlatáról, az élenjáró tapasztalatokról. Harmadszor, a Magyar Honvédség korszerűsítése, a NATO-interoperábilis vezetési – irányítási – híradó – felderítő – informatikai rendszerek létrehozása még nagyon kezdeti stádiumban van, így azok konkrét térképészeti (térinformatikai) támogatási igényei még nem fogalmazódtak meg.

### **2.2.1. Az MH szabályzataiban, szakutasításaiban megfogalmazott követelmények**

A topográfiai térképekkel szemben támasztott általános követelményeket „A Magyar Honvédség Térképészeti és Katonaföldrajzi Biztosításának Szakutasítása” tervezetében találjuk: „A topográfiai térképek 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:250 000 méretarányban készülnek. A topográfiai térképeken a méretarányuknak megfelelő részletességgel és geometriai pontossággal, jelkulcsi jelekkel ábrázolják a terep objektumait, azok minőségi és mennyiségi jellemzőit, lehetővé téve a terep komplex értékelését és mérési feladatok végrehajtását.”<sup>67</sup> A topográfiai térképek jellemzői az alapfelület, a vetület, a vízszintes és a magassági geodéziai alap, a térképlapok szelvényezése és megnevezése. A topográfiai térképek tartalmazzák: az alappontokat; a vízhálózatot és berendezéseit; a településeket, ipari-, mezőgazdasági- és egyéb létesítményeket; az út- és vasúthálózatot; a domborzatot; a növényzetet és egyes talajnemeket; a határokat és kerítéseket; az előbbiekhöz csatlakozó névrajzot. Az **1:10 000, 1:25 000** méretarányú topográfiai térképek a terep részletes tanulmányozására és értékelésére, a terepen történő tájékozódásra, célmeghatározásra, a harcrendi elemek bemérésére, műszaki munkák tervezésére szolgálnak. Az **1:50 000 és 1:100 000** méretarányú topográfiai térképek a terep tanulmányozására és értékelésre, a terepen történő tájékozódásra, mérési feladatok végrehajtására, valamint a harcászati szintű grafikus harci okmányok alapjául

---

<sup>67</sup> A Magyar Honvédség Térképészeti és Katonaföldrajzi Biztosításának Szakutasítása (TERVEZET) p. 11.

szolgálnak. Az **1:200 000** és **1:250 000** méretarányú topográfiai térképek a hadműveletek, menetek, katonai szállítások és repülések tervezése, szervezése és végrehajtása során a terep tanulmányozására és értékelésére, valamint a grafikus harci okmányok alapjául szolgálnak.

A **digitális térképészeti és katonaföldrajzi anyagok** számítástechnikai eszközökkel feldolgozható formában tartalmazzák a terepre vonatkozó grafikus, vagy szöveges (alfanumerikus) adatokat.<sup>68</sup> Tartalmuk és rendeltetésük szerint lehetnek: digitális térképek, digitális terepmodellek, digitális térképészeti (geodéziai, topográfiai, kartográfiai) és katonaföldrajzi adatbázisok. A digitális térképészeti és katonaföldrajzi anyagok rendeltetése az automatizált vezetési és fegyverirányítási rendszerek működéséhez szükséges információk biztosítása. A Magyar Honvédség hadműveleti-, harcászati szabályzatai az értekezés írásának idején átdolgozás alatt állnak. A korábban kiadott szabályzatok (pl.: Tábori törzsszolgálati utasítás) azonban tartalmazznak számos olyan térképészeti vonatkozású előírást, amelyek várhatóan nem módosulnak lényeges mértékben. **Megállapítható, hogy a terepre vonatkozó információk gyűjtése és elemzése szerves részét képezi a harc (hadművelet) vezetésének. Az elhatározás meghozatalának egyik fontos összetevője a harc (hadművelet) fizikai környezetének tanulmányozása, a harctevékenységre gyakorolt várható hatásának értékelése. Ezen értékelések általános és legfontosabb információforrása a topográfiai térkép.** Különösen fontos a terep tanulmányozása a műszaki csapatok, a vegyvédelmi csapatok tevékenysége, a híradás és a rádiótechnikai felderítés, a katonai szállítások megszervezése szempontjából. Az együttműködés megszervezése, a bemérő előkészítési feladatok végrehajtása ugyancsak szükségessé teszi a topográfiai térképek alkalmazását.

A szabályzatok a terepre vonatkozó adatok közé a következőket sorolják: a domborzat, a terep védő – és álcázóképessége, rádiólokációs kontraszthatása, a beláthatatlan területek, az atomfegyverek alkalmazásának következtében beállt változások; utak, hidak és átkelőhelyek állapota, a terep utakon kívüli járhatósága; a vízellátás feltételei; a természetes akadályok, a hidrotechnikai építmények jellege; a robbanó akadályok, atom – és vegycsapás körleteiben keletkezett szennyezések, rombolások, torlaszok, tüzek és áradások, valamint azok megkerülésének, leküzdésének lehetséges útjai (irányai). A terepre vonatkozó információkkal egyidejűleg a törzseknek rendelkezniük kell a helyi javítóüzemekre, egészségügyi intézményekre, az anyagi források állapotára vonatkozó információkkal is.

A terep értékelése mellett a topográfiai térképek nélkülözhetetlenek a különböző harci okmányok kidolgozásához is. Az előírások alapján e grafikus okmányok alapját zászlóalj szinten az 1:25 000, dandár szinten az 1:50 000, ennél magasabb vezetési szinten az 1:100 000 és 1:200 000 méretarányú topográfiai térképek képezik. Egyes bonyolult harctevékenységi fajták esetében (helység harc, erőszakos folyóátkelés) a magasabb törzsek is nagyobb méretarányú térképekkel dolgoznak. Más szaktevékenységek tervezése és irányítása ugyanakkor kisebb méretarányú térképeket igényel, például a rádiótechnikai tevékenység irányításához célszerű 1:500 000 méretarányú térképeket alkalmazni.

### 2.2.2. A felhasználók által megfogalmazott igények

A Magyar Honvédség Tóth Ágoston Térképészeti Intézet kutató csoportja 1994-ben átfogó felmérést készített a csapatok térképészeti és geodéziai vonatkozású igényeiről. A felmérés

---

<sup>68</sup> A Magyar Honvédség Térképészeti és Katonaföldrajzi Biztosításának Szakutasítása (TERVEZET) p. 12.

készítése során összesen 14 alakulat és különböző szintű törzs illetékes állományával készítettek interjúkat. Tapasztalataik alapján az alábbi következtetéseket lehetett levonni:<sup>69</sup>

- gyakran van szükség közigazgatási egységek (pl.: megyék) területét ábrázoló térképek használatára;
- a térképszelvényeken célszerű elhelyezni egy szelvény-áttekintő ábrát, amely megkönnyíti a szomszédos szelvények, illetve az adott területre eső más méretarányú szelvények beazonosítását.
- a térképtükrön belül sűrűbben kell elhelyezni a kilométer-hálózat megírásait.
- a szintvonalas domborzatábrázolás nem elég szemléletes;
- a szintvonalak magassági értékeit sűrűbben kell feltüntetni;
- hiányzik a térképekről a szemrevételezésre alkalmas pontok („kilátók”) jelölése.
- a vízrajzi elemek részletesebb, műszaki adatokkal kiegészített ábrázolására van szükség.
- gyakran jelent problémát, hogy nem ismert a műszaki adatok érvényességének (aktualitásának) időpontja;
- a meglévőnél részletesebb adatokra van szükség (pl.: utak meredeksége).
- a térképek alapján nem lehet az épületek magasságát megállapítani;
- a térképek használatát jelentősen megkönnyíteni egy település névmutató.
- a térképek hiányossága, hogy azok alapján a katonai objektumok helye nem állapíthatók meg.
- Ezen térképi objektumok ábrázolása nem elég részletes és informatív (pl.: építőipari kapacitások, fatelepek, bányák).

A felsorolásban szereplő észrevételek jelentős része akár „apróságnak” is tekinthető. Összességében vizsgálva őket azonban megállapítható, hogy szinte kivétel nélkül a térképi tartalom további bővítésére irányulnak. Az interjúk alapján azt a lakonikus következtetést vonhatnánk le, hogy a topográfiai térképeknek minden terepre vonatkozó információt tartalmazniuk kell, beleértve a katonaföldrajzi adatok körét is. Ugyanakkor topográfiai térképeink tartalma a használati érték (olvashatóság) jelentős csökkenése nélkül tovább már nem zsúfolható, tehát a papír formátumú általános rendeltetésű topográfiai térkép nem alkalmas arra, hogy a csapatok minden információs igényét kielégítse. Erre részben a katonai tematikus térképek hivatottak, de minden igényt kielégítő megoldás csak a digitális térképészeti és térinformatikai megoldások alkalmazása jelenthet.<sup>70</sup> Papp Lajos kandidátusi értekezésében idézi a lengyel térképész szolgálatfőnök 1971-ben megjelent cikkét, amelyben már ugyanezen gondolatok megjelennek. Kozák dandártábornok 30 évvel ezelőtt rámutatott arra, hogy miközben topográfiai térképeink az olvashatóságot veszélyeztető mértékben túlszűfoltak – különösen számszerű adatokkal –, a felhasználók még mindig információkat hiányolnak a térképekről.<sup>71</sup> Látható, hogy topográfiai térképeink adattartalmával kapcsolatos problémák három évtizede ismertek.

A térképi tartalom mellett a lefolytatott konzultációk legfontosabb konklúziója a térképek elégtelen aktualitására vonatkozott. „Az, hogy a térképi és a terepi állapotok jelentős mértékben eltérnek, a gyakorlatban nagyon sok problémát vet fel, plusz idő-, pénzráfordítást jelenthet. ... A terepi és térképi állapotok eltérései miatt általában kétszer kell a hosszadalmas tervezést

<sup>69</sup> Beszámoló és értékelés a csapatok térképészeti és geodéziai vonatkozású igényeinek felméréséről (1994. évi csapatkonzultációk), Bp. MH TÁTI, 1995. p. 96

<sup>70</sup> KASZAI Pál: A különleges (katonai tematikus) térképek tartalma és formája a Magyar Honvédség követelményének tükrében (kandidátusi értekezés). – Bp. 1995. p. 35.

<sup>71</sup> PAPP Lajos: A hadszínterek topográfiai térképezésének fejlesztési irányai. – ZMNA kandidátusi értekezés – Bp.: HM MN TÉS Z – K-1540, 1986. –p. 24.



*elkészíteni: egyszer a helyszínelés előtt, egyszer a helyszínelés után. ... A térképkészítés magas költségei miatt a szükséges gyakorisággal nem lehet kiadni hagyományos úton készített térképeket. Ugyanakkor nagyon fontosnak tartjuk valamilyen módon megoldani a térképi tartalom folyamatos frissítését, aktualizálását... A digitális katonai topográfiai térképek készítése során egy ilyen térkép-aktualizálási rendszer kiépítésére is gondolni kell, szükséges ezt előre tervezni.”<sup>72</sup> Az 1994-ben végrehajtott felmérés megállapította, hogy a csapatok topográfiai igényei egyedül hagyományos papír térképekkel már nem elégíthetők ki. Ezt a tényt erősíti a térinformatika egyre terjedő alkalmazása a Magyar Honvédségen belül. A csapatkonzultációk lefolytatásának idején (1994) a térinformatika, a digitális térképészeti anyagok alkalmazása még gyakorlatilag nem kezdődött meg a Magyar Honvédségben, így az azzal kapcsolatos igények megfogalmazására sem kerülhetett sor. Az elmúlt években a helyzet jelentős mértékben megváltozott. A Magyar Honvédség illetékesei is felismerték, hogy katonai szervezetek alaprendeltetés szerinti tevékenysége, a békefenntartó tevékenységgel kapcsolatos minden információ valamilyen módon helyhez kötött, vagyis a terep meghatározott területén zajlik.<sup>73</sup> 1998-ban már számos olyan informatikai rendszer létezett, amelyben a térinformatika alkalmazást nyert.<sup>74</sup> Szűcs Gáspár 2000-ben már így fogalmazott: „a harcászati szintű vezetés adatfeldolgozó rendszer kapcsolatainak kidolgozásánál követelményként jelentkezik a térinformatikai kezelőrendszerek, adatok fogadása, működtetése, térképi kapcsolat tartása.”<sup>75</sup> Emellett aláhúzta a korszerű kiképzési eszközök térinformatikai megalapozásának szükségességét is. A fejlődés dinamizmusát jól szemlélteti, hogy Mihalik József 2000. év elején megjelent cikkében már a következő alkalmazásokról számol be:<sup>76</sup>*

- Légvédelmi vezetési rendszer- AK-2. Rendeltetése a légcélok és a légvédelmi rendszer állapotának nyilvántartása, illetve az alárendelteknek megszabott feladatok továbbítása, nyilvántartása.
- LÉGRÁF, a válaszadó berendezéssel nem rendelkező repülőgépek adatainak megjelenítése Magyarország légvédelmi fokhálóval ellátott térképén.
- GLÓRIA – Az ICAO szabványnak megfelelő válaszadó berendezéssel ellátott repülőgépek megjelenítése Magyarország légvédelmi fokhálóval ellátott és a légifolyosókkal kiegészített térképén.
- Az Automatizált Repüléstervező Rendszer (ARTR-II) rendeltetése a katonai és polgári repülési tervek, légtér-igénybevételi igények automatizált fogadása, feldolgozása, az illetékes légiforgalom-irányító egységek és légvédelmi rendszer tájékoztatása, az adatok archiválása.
- A HVSZ-91 rendszer mintájára kidolgozott HVSZ-93 Hadműveleti, Harcászati Szimulációs Rendszert, amely a hadműveleti és harcászati feladatok végrehajtásának parancsnoki és törzs feladatai gyakorlására szolgál.
- A HERCULES rendszer a páncélos járművek speciális vezetési feladatainak, akadályok leküzdésének oktatására és gyakorlására szolgáló szimulációs rendszer. A szimulátorban ülő személy a terepet úgy látja, mintha azt egy szabad mozgású jármű fedélzeti nyílásán át látná.

<sup>72</sup> Beszámoló és értékelés a csapatok térképészeti és geodéziai vonatkozású igényeinek felméréséről (1994. évi csapatkonzultációk), Bp. MH TÁTI, 1995. p. 43.

<sup>73</sup> GORZA Jenő mérnök ezredes: Térinformatikai alkalmazások helyzete a katonai tervezési feladatokban. Térinformatika 1998/1 (X. évfolyam 1. (53.) szám, HU ISSN 0864-49, p.13-14.

<sup>74</sup> Szabó Szilárd: „Minden katonai rendszer alapja az informatika”, interjú Szűcs Gáspár mérnök ezredessel, az MH informatikai csoportfőnökével, Térinformatika 1998/1 (X. évfolyam 1. (53.) szám, HU ISSN 0864-49, p. 10.

<sup>75</sup> Szűcs Gáspár: A katonai vezetés harcászati szintje információ – feldolgozásának korszerűsítése, PhD értekezés, ZMNE, Bp.; 2000. p. 49.

<sup>76</sup> MIHALIK József: Katonai informatikai és térinformatikai rendszerek, II. rész, in Térinformatika 2000/1 (XII. évfolyam 2. szám, HU ISSN 0864 8549, p. 11-13.

- 
- A MARS zászlóalj szintű, és a MARCUS dandár szintű harcvezetési szimulációs rendszer.
  - A ZEUS tüzér tüzvezető szimulátor.
  - A DIÁNA az irányzók kiképzésére szolgáló szimulációs eszközrendszer.

Ványa László 2001. márciusában a térinformatika információ integráló jelentőségét húzta alá. „Az információs társadalom hadseregében a tájékozódás lesz a legfontosabb harceszköz. A hagyományos hadviselés vezetési, információs hadviseléssé alakul át, melyben kulcselemek lesznek a földrajzi térről és a csapatokról rendelkezésre álló információk. A térinformatika az a közös platform, amely képes integrálni a földrajzi térről szerzett információkat a csapatokról rendelkezésre álló adatokkal, elemzi és megjeleníti azokat, támogatja a döntés-előkészítést és a feladatok végrehajtását...., A virtuális, vagy más néven osztott vezetési pontok kifejlesztésének alapköve lesz a térinformatikai rendszerek, alkalmazások során szerzett ismeretanyag, tapasztalat, maga a szemlélet beívódása általános gondolkodásmódunkba.”<sup>77</sup>

Kovács László a ZMNE-n 2001 tavaszán már korszakváltásról beszélt: „A virtuális valóság technikai feltételeinek – hardver, szoftver, megjelenítő eszközök – megjelenésével, illetve egyre kifinomultabbá válásával, új korszak kezdődhetett, ha egyelőre még csak kísérleti jelleggel is, a katonai célokra való alkalmazásban. Megjelentek az olyan fogalmak, mint a "Virtuális környezet", "Virtuális Vezetés", "Virtuális Vezetési Központ", "Virtuális Harcálláspont".”<sup>78</sup>

Horváth Zoltán – a harci robotok jövőbeni alkalmazása kapcsán – a digitális domborzatmodellek fontosságára hívta fel a figyelmet: „A Digitális Domborzat Modellek alkalmazási lehetősége, előnyeinek és hátrányainak elemzése rámutat arra a tényre, hogy alkalmazása alapvetően befolyásolja a harci munka minőségét. Ezzel szemben ne felejtjük el azt a tényt, hogy ez nem tökéletes szerszám, de ha ismerjük a szerszám hibáit, sokkal könnyebben, hatékonyabban dolgozhatunk, mint szerszám nélkül.”<sup>79</sup>

Haig Zsolt a harcmező megjelenítésének (battlefield visualisation) jelentőségét és a harcászati internetes alkalmazások várható elterjedését emelte ki.<sup>80</sup> A harcmező megjelenítése volt a Hadtudományi Társaság Térképészeti és Katonaföldrajzi szakosztálya által 2000. decemberében megrendezett konferenciának is. Az ott elhangzott előadásomban rámutattam arra, hogy a térképészetnek kell biztosítania azt a terepről alkotott képet, amely alapján a felhasználó képessé válik a terep megjelenítésére. A terep megjelenítésének technikai biztosítása magában foglalja a szükséges adatok gyűjtését, az adatok feldolgozását, elemzését, megjelenítését, szolgáltatását és az adatbázisok karbantartását, üzemeltetését (adatbázis menedzsment). Alapvető követelmény az adatbázisok tartalmának naprakészen tartása.<sup>81</sup>

**Összefoglalva** látható, hogy a honvédelem nem nélkülözheti az aktuális tartalmú korszerű és pontos topográfiai térképeket. Az igények áttekintése azt mutatja, hogy a felhasználók rendkívül sokrétű információt igényelnek a terepről. Korábban ezen információk szinte egyetlen

---

<sup>77</sup> VÁNYA László: Katonai térinformatikai rendszerek és alkalmazásuk a kiképzésben, oktatásban. in *Térinformatika* 2001/2 (XIII. évfolyam 2.(78.) szám, HU ISSN 0864-8549, p. 14 és p.17.

<sup>78</sup> KOVÁCS László: Gondolatok napjaink technológiájáról és a digitális hadszíntér kapcsolatáról. [www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html](http://www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html)

<sup>79</sup> HORVÁTH Zoltán: A Térinformatika katonai alkalmazása a digitális harcmezőn. [www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html](http://www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html)

<sup>80</sup> Dr. HAIG Zsolt: *Command and Control Systems in the XXI Century*. [www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html](http://www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html)

<sup>81</sup> Alabér László: A térképészeti támogatás szerepe a harctér megjelenítésében

forrása a topográfiai térkép volt, az információ igények egyedüli lehetősége a térképi tartalom növelése volt. Ez a térképek zsúfoltságához, használati értékének jelentős csökkenéséhez vezetett. Ez az út tovább nem követhető. A topográfiai térképrendszer átalakítása során meg kell határozni a topográfiai információk „elégletes-minimális” körét, amely a hagyományos papírtérképeken és a képernyőkön jól olvasható módon megjeleníthető. Az alkalmazás specifikus igények kielégítésére egyrészt tematikus térképeket kell létrehozni, másrészt jelentős mértékben növelni kell a digitális formában történő topográfiai adatszolgáltatást.

A térinformatika – beleértve a digitális térképeket is – szerepének értékelése jelentős változáson ment keresztül a magyar katonai gondolkodásban. Ugyanakkor a térinformatikai alkalmazások terjedése olyan körülmények között megy végbe, amikor a fejlesztésekre rendkívül korlátozott pénzügyi források állnak rendelkezésre. A fejlesztéseket tovább nehezíti, hogy térképészeti alapként jelenleg csak a DTA-200, DTA-50 és DDM adatbázisok állnak rendelkezésre, amelyek aktualizálására korlátozott lehetőség van, szerkezetük és tartalmuk sem elégíti ki a korszerű követelményeket.

Figyelembe véve a hazai igények megfogalmazásának kiforratlanságát, a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott követelmények megfogalmazásakor irányadónak tekintem a NATO és tagállamai követelményrendszerét, tapasztalatait és ismert fejlesztési elképzeléseit.

### **2.3. A NATO követelményei a topográfiai információkkal és azok szolgáltatásával szemben**

A NATO követelményeket három aspektusból vizsgálom meg: áttekintem a NATO térképészeti támogatásra vonatkozó előírásait; megvizsgálom az egyéb szabályzatokban és utasításokban megjelenő direkt vagy indirekt módon megfogalmazott követelményeket; végül az élenjáró tapasztalatokat elemzem.

#### **2.3.1. A térképészeti támogatás NATO előírásai**

A térképészeti támogatás NATO alapelveit és követelményeit az MC 296 Geographic Support in NATO (Földrajzi támogatás a NATO-ban), a NATO Geographic Policy (A NATO földrajzi politikája), a BiSC Functional Planning Guide Environmental Support dokumentumok és a STANAG-ek (NATO egységesítési egyezmények) határozzák meg. E dokumentumoknak megfelelően a térképész szolgálatok rendeltetése, hogy biztosítsák a NATO szárazföldi, tengerészeti és légierői részére a hadműveletek tervezéséhez és végrehajtásához szükséges alapvető fontosságú térképészeti és katonaföldrajzi anyagokat és információkat. A térképészeti támogatásnak - békében és háborúban egyaránt -- biztosítania kell:

- a NATO parancsnokságok ellátását a hadműveletek tervezéséhez és végrehajtásához szükséges legfrissebb térképészeti információkkal a földrajzi környezetről;
- a NATO erőinek ellátását a hadműveleti feladataikhoz és a kiképzéshez szükséges térképészeti anyagokkal;
- a térképészeti interoperabilitást a geodéziai alapok meghatározásával, a szabványos és egyedi térképészeti anyagok kijelölésével, valamint azok hadműveleti használatra történő ellenőrzött rendszerbe állításával;
- a térképészeti támogatás hadműveleti folyamatosságát a háborús térképészeti tartalékkészletek kialakításával, valamint a gyors pótelátás feltételeinek megteremtésével;

- 
- naprakész és pontos helyzet-meghatározási és más térképészeti adatokat a fegyverrendszerek, navigációs rendszerek, információs rendszerek, vezetési, ellenőrzési és híradó rendszerek üzemeltetéséhez.

A NATO és nem-NATO területekre valamint a nemzetközi vizekre vonatkozó térképészeti információk igényeinek megfogalmazása a NATO parancsnokságok feladata. A NATO parancsnokságok ösztönzik a nemzeteket a térképészeti és katonaföldrajzi anyagok előállítására. Emellett a tagállamok belügye a saját területükre vonatkozó térképészeti és katonaföldrajzi anyagok előállítása, sokszorosítása és az azokkal történő ellátás végrehajtása. A NATO-elveknek megfelelően Magyarország felelős:

- a saját erői - legyenek azok egy szövetséges parancsnoksághoz rendelve vagy sem - által igényelt térképészeti információk biztosításának megszervezéséért;
- a térképészeti tartalékkészletek biztosításának megszervezéséért a saját erők számára - legyenek azok egy szövetséges parancsnoksághoz rendelve vagy sem - a megerősítő és reagáló erők kivételével
- a Magyarország területére vonatkozó térképészeti tartalékkészletek hozzáférhetővé tételéért más nemzetek erői részére, amelyek megerősítő vagy reagáló erőkként, területén kerülnek bevetésre;
- az általa készített vagy karbantartott (felújított), az érvényes NATO-követelményeket kielégítő térképészeti információk, Könyvtári (raktári) kötelespéldányok hozzáférhetővé tételéért a szövetséges parancsnokságok vagy más NATO-országok számára;
- a lehető legnagyobb segítség megadásáért a területén erőit bevető más NATO-országok részére, mint például a raktározási lehetőségek biztosításáért, készletek újrafeltöltéséért és/vagy elosztásáért stb. Az ilyen segítséget kétoldalú megállapodásokban kell rögzíteni, melyek idevonatkozó részeiről a megfelelő NATO-parancsnokságokat tájékoztatni kell;
- a NATO-parancsnokságok tájékoztatásáért a területükre készített térképészeti anyagok hozzáférhetőségéről;
- a tervezéséhez, kiképzéshez és a békeműveletekhez szükséges térképészeti információk saját erői, legyenek azok egy szövetséges parancsnoksághoz rendelve vagy sem, számára történő biztosításának megszervezéséért;
- az általa előállított vagy karbantartott térképészeti információk biztosításáért a szövetséges parancsnokságok és más NATO-országok számára a tervezéséhez, kiképzéshez és a békeműveletek végrehajtásához.

**A térképészeti anyagok előállítása és az azokkal történő ellátás nemzeti feladat, azaz Magyarország felel saját területének térképezéséért, valamint a saját és a NATO-erők ellátásáért ezekkel a térképészeti anyagokkal.**

A térképészeti interoperabilitás biztosítása elsősorban a térképészeti információk és anyagok tartalmi és formai követelményeinek meghatározásával, azok hadművelleti használatba történő ellenőrzött bevezetésével, rendszeresítésével történik. Minden, a NATO-ban történő alkalmazásra meghatározott térképészeti anyagot és információt a NATO STANAG-ekkel összhangban kell előállítani. Alapvető követelmény, hogy a földrajzi helyzet (pozíció) meghatározása és jelentése a vonatkozó NATO dokumentumok által előírt geodéziai szabványokon alapuljon. A jelenleg érvényes előírásokat a STANAG 2211 Geodetic Datums,

Ellipsoids, Grids and Grid References egységesítési egyezmény<sup>82</sup> és a Bi-SC Directive on Position Referencing tartalma zza.

### 2.3.2. A NATO (tagállamok) szabályzataiban és utasításaiban megfogalmazott követelmények

A topográfiai információszolgáltatással kapcsolatos követelmények – direkt vagy indirekt módon – számos NATO szabályzatban, és a tagállamok szabályzataiban fogalmazódnak meg. Ezek közül leginkább az Egyesült Államok hadseregének szabályzatai hozzáférhetőek a kutatás számára, továbbá figyelembe véve, hogy az amerikai fegyveres erők testesítik meg az élenjáró gyakorlatot, elsősorban ezek feldolgozását végeztem el. A topográfiai térképek jelentősége a harci okmányok kidolgozása és a terepen történő tájékozódás, a tereptárgyak (célok) koordinátáinak meghatározása során nem igényel különösebb magyarázatot. Ugyanakkor ki kell hangsúlyozni, hogy ezeken a területeken is előtérbe kerül a digitális térképészeti anyagok használata. Az Egyesült Államok hadserege 2001. áprilisában hadosztály szintű gyakorlaton tesztelte a 10 éves program során 20 Mrd. \$ költséggel és 11 korábban funkcionáló rendszer integrációjával kifejlesztett hadsereg szintű harcvezetési rendszert. (Army Battle Comand System). A gyakorlat egyik pozitív tapasztalata szerint a harcjármű szintig automatizált rendszernek köszönhetően a rádióforgalmazás mindössze 10 %-át tette ki a pozíciók (saját és ellenség) jelentése, szemben a korábbi 52 %-kal.<sup>83</sup> Ilyen módon a digitális térképek és adatbázisok alkalmazása közvetve a csapatok túlélő képességére is pozitív hatással van.

A topográfiai térképekkel és adatbázisokkal szemben támasztott követelmények feldolgozását a következő főbb területeket vizsgálom meg:

- a hadszíntér felderítő előkészítése, terepelemzés;
- a harcmező megjelenítése;
- virtuális harctér, szimuláció;
- haditechnikai rendszerek térképészeti támogatása.

A katonai értelemben vett felderítés a terepről (beleértve a vizeket), az időjárásról, a tényleges, vagy valószínű ellenségről, vagy bármely, a NATO érdekeltségi szférájába tartozó erő tevékenységéről és szándékáról meglévő ismereteink és tudásunk összességét jelenti.<sup>84</sup> **A hadszíntér felderítő előkészítése** a felderítők által megvalósított szisztematikus megközelítési mód a hadszíntér környezetére és az ellenségre vonatkozó információk elemzésére. A terep értékelése, mint tevékenység, a következők szerint fogalmazható meg: "A természetes és mesterséges tereptárgyakra vonatkozó információk gyűjtésére, azok elemzésére és értékelésére vonatkozó földrajzi adatszerzési folyamat, valamint ezek interpretálása, összevetve más vonatkozó tényezőkkel, annak érdekében, hogy előre jelezhető legyen a terepnek a katonai tevékenységre gyakorolt hatása." A terep, mint fogalom, itt szélesebb értelemben szerepel, magába foglalva a topográfiai, gazdasági és humán földrajzra, az ellenségre vonatkozó adatokat, továbbá az ellenség által valószínűsíthető módosításokat.<sup>85</sup>

<sup>82</sup> Magyar megfelelője az MSZ K 1120 jelű „Geodéziai vonatkozási rendszerek és vetületi síkkoordináta-rendszerek nemzeti katonai szabvány. A STANAG 2211 módosítása folyamatban van.

<sup>83</sup> TIBONI Frank: NIMA Takes Monumental Step Toward Digital Maps, 2001. május 21. [www.nima.mil](http://www.nima.mil)

<sup>84</sup> AINTP-1(A), A FELDERÍTÉS DOKTRÍNÁJA – NATO, 1995.– p.11.

<sup>85</sup> ATP-52, A SZÁRAZFÖLDI CSAPATOK HARCÁSZATI-MŰSZAKI DOKTRÍNÁJA 1992 – NATO – p.31 32.

A térképészeti támogatással szemben támasztott hadműveleti követelmény, biztosítani a csapatok számára a térképészeti anyagokhoz való hozzáférést és azok interoperabilitását. A topográfia, a vízrajz, a kultúra<sup>86</sup> világos bemutatása alapvető a tervezés számára. A tervezőknek szüksége van a legjobb minőségű hozzáférhető, aktuális térképészeti információkra. A digitális térképészeti információk esetében biztosítani kell azok összekapcsolhatóságát más adatbázisokkal.<sup>87</sup> A **terepelemzés** célja, hogy csökkentse a bizonytalansági tényezőket a terepnek a harctevékenység végrehajtására gyakorolt hatását tekintve. Lehetővé teszi, hogy a parancsnok "lássa a harcterületet", valamint az időjárásnak a terepre gyakorolt hatását a hadműveleti területen belül. A terep elemzésének folyamata a harc előtti támogató tevékenység legfontosabb része. A terep értékelése során elsősorban vázlatok és grafikonok készülnek a terep hatásának a légi és földi harctevékenységekre gyakorolt hatásának megállapítására. A terep értékelésének alapját az előregyártott térképek és digitális térképészeti adatbázisok képezik.<sup>88</sup> Bizonyos harctevékenységek lényegesen részletesebb információt igényelnek a terepről. Ilyen például a helység-harc.<sup>89</sup> A terepelemzési feladatok végrehajtásának alapjául az előregyártott térképészeti anyagok szolgálnak. Az érvényben lévő előírások szerint a NATO-erők részére a hadműveleti területre és a felderítés érdekeltségi területére biztosítani kell a 2. táblázatban szereplő térképészeti és katonaföldrajzi információkat és anyagokat.<sup>90</sup> Az Egyesült Államok „Topográfiai hadműveletek” című szakutastítása lényegesen több előregyártott - analóg és digitális - térképészeti terméket sorol fel. A következő felsorolás ezek közül csak a topográfiai (kartográfiai) és távérzékelési jellegűeket tartalmazza.

**Analóg termékek:**

- topográfiai térképek (1:25 000; 1:50 000; és 1:100 000);
- település térképek (1:12 500 – 1:50 000);
- Joint Operational Graphic (JOG, 1:250 000);
- Topográfiai kézikönyvek, katalógusok;
- Tervezési terepi adatbázis (Planning terrain-analysis database - PTADB).

**Digitális térképészeti termékek:**

- raszter térképek (Arc digitized raster graphics – ADRGs);
- tömörített raszter térképek (Compressed ADRG – CADRG);
- Digitális úrfelvételek (Controlled Image Base, CIB – 10-, 5-, és 1-méteres felbontással);
- digitális domborzat modell (Digital terrain-elevation data, DTED — Level 1 – Level 5);
- Vektoros digitális térképi adatbázisok (VMap — Level 0, 1, 2, és település);
- ideiglenes terepadatbázis (Interim terrain data, ITD — 1:50 000);
- vektoros ideiglenes terepadatbázis (Vector interim terrain data, VITD — 1:250 000);
- digitális objektum-elemző adatbázis (Digital Feature Analysis Data, DFAD);
- alapadatbázis (Foundation Feature Data, FFD — 1:250 000 vagy 1:100 000);
- alkalmazásspecifikus nagyméretarányú adatbázisok ;

---

<sup>86</sup> A NATO – terminológiában a „kultúra” gyűjtőfogalom az ipari, mezőgazdasági, kereskedelmi szolgáltatási (köz-mű, szórakozás) objektumokat foglalja magában.

<sup>87</sup> NATO Functional Planning Guide, Environmental support (Co-ordinated Draft) 2000. – Enclosure 1 Geographic Support p. 1.

<sup>88</sup> FM 34-3 TÁBORI KÉZIKÖNYV – A FELDERÍTÉSI ADATOK ÉRTÉKELÉSE Washington DC, 1990.

<sup>89</sup> Ellefsen Richard – LIU Jack: Urban Terrain Zone Based GIS for MOUT. in GIS/LIS (1994), p254-262, p.259.

<sup>90</sup> A NATO térképészeti politikája. 3601/SHOCE/116/96 A Szövetséges Hatalmak Európai Legfelsőbb Parancsnoksága, 1996. augusztus 12., Belgium – 94. p. ( MH TÉHI, „Nyílt” változat fordítása, A Szövetséges Hatalmak Európai Legfelsőbb Parancsnoksága, Brüsszel, 1996) p. 18

- digitális helymeghatározó adatbázis (Digital Point Position Database, DPPDB — titkos minősítésű).<sup>91</sup>

A különböző vezetési szintek, fegyvernemek terepi információt tartalmazó térképészeti anyagokra vonatkozó igényei tekintetében az Egyesült Államok Térképészeti Műszaki Központja által 1998-ban összeállított tanulmányt tekintem irányadónak.<sup>92</sup> (3. táblázat) A táblázatból jól látható, hogy a harcászati szint általában 1:25 000 (vagy nagyobb) méretarányú, 1 méter felbontású térképészeti anyagokat igényel!

A felderítés legfontosabb feladata a harctér megjelenítésében való közreműködés a parancsnok és a törzs számára.<sup>93</sup> **A harctér megjelenítése** szoros összefüggésben áll a hadszíntér felderítő előkészítésével, a terepelemzési feladatok végrehajtásával.

**3. táblázat.**

Fegyvernem Szakcsapat	Hadműveleti szint	Adatsűrűség					Távérzékelési anyagok			
		1:500000	1:250000	1:100000	1:50000	1:25000 és nagyobb	Normál	Multi- spektrális	CIB	DPPDB
Légvédelmi tüzér	Hadműveleti		x				x		5	x
	Harcászati			x	x	x	x		1	x
Páncélos	Hadműveleti		x	x					10	
	Harcászati				x	x			5	
Csapatrepülő	Hadműveleti	x	x				x		10	
	Harcászati			x	x	x			5	
Műszaki	Hadműveleti		x	x			x	x	5	
	Harcászati				x	x	x	x	1	x
Tüzér	Hadműveleti	x	x							
	Harcászati			x	x				1	
Lövész	Hadműveleti		x	X				x	5	
	Harcászati				x	x	x		1	x
Felderítő	Hadműveleti		x	x	x		x	x	5	x
	Harcászati				x	x	x	x	1	x
Rendész	Hadműveleti		x						5	
	Harcászati				x	x			5	
Elhelyezés	Hadműveleti		x				x	x	5	
	Harcászati			x	x		x	x	5	
Híradó	Hadműveleti		x				x	x	5	x
	Harcászati			x			x	x	1	x
Szállító	Hadműveleti						x	x	5	x
	Harcászati						x	x	5	

**A táblázatban alkalmazott jelölések:**

CIB Controlled Image Base, digitális űrfelvételek;

DPPDB Digital Point Position Database, sztereo felvételeket tartalmazó titkos minősítésű digitális helymeghatározó adatbázis;

1, 3, 5, 10 A digitális távérzékelési anyagok felbontása méterben.

<sup>91</sup> FM 3-34.230 Topographic Operations, Headquarters Department of the Army Washington, DC, 30. pB-1 és B-2.

<sup>92</sup> ARMY DEFINITION OF MISSION SPECIFIC DATA SET (MSDS) REQUIREMENTS. 1998, Topographic Engineering Center - Geospatial Information Division – p. 8.

<sup>93</sup> Joint Publication 2-0, Doctrine for Intelligence Support to Joint Operations. – 2000. Joint Chiefs of Staff– p. I-1.

Mint számos más esetben az angol terminológia magyar fordítása nem képes hűen tükrözni az eredeti tartalmat. A harctér megjelenítése kifejezés a szituáció és a természeti környezet mechanikus ábrázolását sugallja. Valójában a harctér megjelenítése az a folyamat, amely által a parancsnok világos képet alkot:

- az aktuális helyzetről (beleértve a saját erőket, az ellenséget és a környezet állapotát);
- az elérendő állapotról (amely a feladat teljesítésének felel meg);
- mindazokról a szükséges cselekvésekről, amelyek lehetővé teszik az alárendelt csapatok számára a kiinduló állapotból a végleges – célként kitűzött – állapotba való eljutást.<sup>94</sup>

**A harctér megjelenítése a parancsnok alapvető vezetői képessége,** amely nélkülözhetetlen a feladatok eredményes végrehajtásához. A harctér megjelenítését számos technikai eszköz támogatja, ezek azonban önmagukban nem képesek képet alkotni a harctérről. A technikai eszközök nyújtotta lehetőségeket ötvözni kell a parancsnok tudásával, tapasztalatával, ítéloképességével és intuitivitásával. Mindezekon felül a harctér megjelenítése nem egy egyszemélyes folyamat, csak abban az esetben éri el célját, ha a parancsnok az általa alkotott képet képes világosan és egyértelműen közvetíteni az alárendelt számára. Ebben nagy szerepet játszanak az igénybe vehető technikai – zömében térképészeti, térinformatikai – jellegű eszközök. A harctér képezés kialakításához nélkülözhetetlenek a megfelelő adatbázisok, amelyek egységes rendszert alkotva elégitik ki a különböző vezetési szintek igényeit. Tematikájukat tekintve ezek az adatbázisok öt csoportra oszthatók: saját csapatok; ellenség; a harcmezőn tartózkodó nem harcoló elemek; környezet; terep.<sup>95</sup> A térképészeti támogatás szempontjából a környezetre és a terepre vonatkozó adatbázisok létrehozásának szükségessége a meghatározó. A térképészeti képezésnek kell biztosítani azt a terepről alkotott képet, amely alapján a felhasználó képessé válik a terep megjelenítésére. A terep megjelenítésének technikai biztosítása magában foglalja a szükséges adatok gyűjtését, az adatok feldolgozását, elemzését, megjelenítését, szolgáltatását és az adatbázisok karbantartását, üzemeltetését (adatbázis menedzsment). A terep megjelenítésének fontossága különösen megnőtt a biztonsági kockázatok jellegének megváltozásával. Laporte vezérőrnagy - az Egyesült Államok 1. hadosztályának parancsnoka – szerint: *„Az amerikai hadsereg jelenlegi alkalmazásának vizsgálata azt mutatja, hogy az 1. hadosztály „Just Case” panamai hadműveletei során, a „Sivatagi Vihar” idején Szaúd-Arábiában, Kuvaitban és Irakban; Szomáliában és Haitin valamint számos más helyen nem állt rendelkezésünkre idő kiterjedt felderítő tevékenységre, gyakorlásra, tervezésre. Az igazság az, hogy mi nem tudjuk hol fogunk holnap harcolni, ez az, amiért a terep, a harctér megjelenítése különösen fontos napjainkban.”*<sup>96</sup> A környezetre vonatkozó katonaföldrajzi adatbázisok és a terep megjelenítését szolgáló adatbázisok előállítására és karbantartására egyaránt a térképészeti szolgálat feladata. Az előállítandó termékek a következő négy csoportra oszthatók: digitális domborzati modellek; vektor formátumú (intelligens) térképészeti adatbázisok; raszter formátumú digitális (háttér) térképek; digitális távérzékelési anyagok. A **digitális domborzati modellek** nélkülözhetetlenek a terep háromdimenziós megjelenítéséhez. Ezek által válik lehetővé a különböző láthatósági és terepjárhatósági vizsgálatok elvégzése és nélkülözhetetlenek a különböző léginavigációs és repüléstervező rendszerekhez. A STANAG 3809 és a STANAG 7074 előírásainak megfelelő rácsmatrica formátumú adatbázisok különböző felbontásban tartalmazzák a terep magassági adatait. (4. táblázat) A boszniai tapasztalatok alapján a hadműveletek teljes területére biztosítani kell a Level

<sup>94</sup> FM 3-34.230 Topographic Operations. Headquarters Department of the Army Washington, DC, 30. p. 1-3.

<sup>95</sup> TRADOC Pam 525-70, Military Operations BATTLEFIELD VISUALIZATION CONCEPT. Headquarters, United States Army Training and Doctrine Command Fort Monroe, Virginia 23651-5000 1 October 1995 – p.4.

<sup>96</sup> LAPORTE Leon J. – MELCHER David F.: Terrain Visualisation. in Military Review - p. 5.



3 szintnek megfelelő domborzati adatokat, míg a kulcsterületekre Level 4 vagy Level 5 szintű adatokat kell előállítani.<sup>97</sup>

4. táblázat

DDM felbontási szint	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Az elemi cellák oldalhossza	100 méter	30 méter	10 méter	3 méter	1 méter

A **vektor formátumú adatbázisok** a természetes és mesterséges tereptárgyak megjelenítésén felül tartalmazzák azok számos leíró adatát, attribútumát. Ezek az adatbázisok magas szintű terepelemzési feladatok elvégzését teszik lehetővé. Hátrányuk, hogy alkalmazásuk komoly számítástechnikai háttérrel és szaktudást igényel. A vektoros adatbázisokat tartalmuk (felbontásuk) alapján szintén több kategóriába soroljuk. (5. táblázat)

5. táblázat

Digitális adatbázis felbontási szint	A tartalom megfeleltetése a térkép méretarányának
Level 0	1:1 000 000
Level 1	1:250 000
Level 2	1:50 000 (1:100 000)
Level 3	1:25 000
Level 3 (UVMaP)	1:10 000 (1:25 000)

A **raszter formátumú digitális térképek** a meglévő topográfiai térképek digitális átalakításával állíthatók elő. Ezek a digitális térképek elsősorban háttér térképeként alkalmazhatók a különböző térinformatikai rendszerekben. Bár közvetlenül nem alkalmasak terepelemzési feladatok végrehajtásához, jól szolgálják a terep megjelenítését – a digitális domborzati modellekkel kombinálva akár 3D szemléletet is lehetővé tesznek. A különböző rendszerekben az eltérő méretarányú raszter térképek együttesen alkalmazhatók, így lehetőség van nagyobb területek áttekintésére és egyes területek részletes tanulmányozására is. A raszter formátumú anyagok előállítására számos NATO-szabvány van érvényben, leggyakrabban használatosak az ADRG (Arc Digitized Raster Graphics) CADRG (Compressed Arc Digitized Raster Graphics), ASRP (Arc Standard Raster Product) és CSRP (Compressed Standard Raster Product) típusú termékek.

A **digitális távérzékelési anyagok** nélkülözhetetlenek a terep változásainak tanulmányozásához, a célok azonosításához és más térinformatikai feladatok elvégzéséhez. Ezen anyagok legelterjedtebb fajtái a digitális űrfelvételek és a digitalizált légifényképek. A digitális távérzékelési anyagok formátumát a STANAG 7099 Ellenőrzött távérzékelési (adat)bázis (Controlled Image Base - CIB) szabályozza.

A terep megjelenítése mgyszámú és esetenként nagyfelbontású digitális adatkészleteket igényel. Ezek békeidőben való elkészítése még a várható konfliktusok területére sem lehetséges. A NIMA jelenleg a szárazföldek területének kevesebb, mint 25 %-ra rendelkezik 1:50 000 méretarányú térképekkel (6. táblázat). Az elmúlt két évtized tapasztalatai azt bizonyítják, hogy az

<sup>97</sup> BERGMAN Kenneth R. – SARIGIANIS Steven M. Rapid Terrain Visualisation; Meeting the Need for Contingency Data Sets. www.peoiews.monmouth.army.mil/jpsd/rtv.htm – p. 1.

amerikai fegyveres erőknek megfelelő térképészeti anyagok nélkül kellett hadműveleteket kezdenie (Grenada, Sivatagi Vihar, Szomália).<sup>98</sup>

6. táblázat

Terület	Átlagos kor	Vízszintes pontosság	Területfedés
Ázsia és Óceánia	32 év	71 méter	18.8%
Közép-Kelet és Afrika	21 év	64 méter	11.7%
Észak- és Dél-Amerika	30 év	61 méter	35%
Eurázsia	23 év	62 méter	24.5%

A szükséges digitális adatbázisokkal sem jobb a helyzet. A 7. táblázat adataiból látható, hogy jelentős területekre még az alacsony felbontású adatbázisok sem állnak rendelkezésre. Ennek következtében a konfliktuskezelések során kiegészítő térképezési feladatok elvégzésére van szükség. Ezt szolgálja Rapid Terrain Visualization (gyors terepmegjelenítés) program. Ennek keretében olyan korszerű terepi adatgyűjtő és feldolgozó rendszert hoztak létre, amely 18 óra alatt 20x20 kilométeres, 72 óra alatt 90x90 kilométeres és 12 nap alatt 300x300 kilométeres területre képes létrehozni a szükséges adatbázisokat.<sup>99</sup>

7. táblázat

Digitális térképészeti anyagok	1°*1-os cellák mennyisége		
	Van	2002-2006 között előállításra tervezve	A Joint Vision 2020 követelményei
Foundation Feature Data	401	1894	19 200
Digital PPDB	3892	5784	6600
Controlled Image Base	6122	10,669	19 200
DTED Level 2	483	14 657	19 200
Digital Nautical Chart	1815	2242	5338

### Szintetikus környezet virtuális harctér, szimuláció

Az angol nyelvű terminológiában a szintetikus környezet (*Synthetic Environment*) kifejezést két értelemben is használják. A gyakorlatok szintetikus környezete (*Synthetic Exercise Environment*) a vezetési törzsgyakorlásokhoz alkalmazott, számítástechnikai alkalmazásokon alapuló szimulációs modell, amely a parancsnokokat, törzseket valamint vezetési és irányítási rendszereiket egy valósághű hadműveleti környezetbe helyezi a döntéshozatali és törzsmunka fejlesztése, a törzsek közötti együttműködés gyakorlása érdekében.<sup>100</sup> A kezdetekben ez a szintetikus környezet egy „kitalált” terep adatbázisait és térképeit foglalta magában. A tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy ez rendkívül költséges és nem kellően hatékony megoldás.<sup>101</sup> Ezért az utóbbi időben új követelményeket fogalmaztak meg. Ezek szerint:

- biztosítani kell a szimulátorokban alkalmazott adatbázisok konzisztenciáját;
- a rendszereket valós adatokkal kell feltölteni;
- kiterjedt területekre vonatkozó, differenciált felbontású, a bevetés – alkalmazás – megszüldítés – visszavetés ciklusának bemutatására szolgáló földrajzi információkat kell biztosítani valamennyi szolgálat számára;

<sup>98</sup> PIERCE William ezredes: Going, Going, Gone... Bidding Farewell to the 1:50 000-Scale Topographic Line Map.

<sup>99</sup> BERGMAN Kenneth R. – SARIGIANIS Steven M. Rapid Terrain Visualisation; Meeting the Need for Contingency Data Sets. - [www.peoiews.monmouth.army.mil/jpsd/rtv.htm](http://www.peoiews.monmouth.army.mil/jpsd/rtv.htm)

<sup>100</sup> COPPIETERS Dirk Dr.: MODELLING AND SIMULATION FOR EXERCISES (NATO C3 Ügynökség – CRANOS program, .ppt előadás – 1997. május)

<sup>101</sup> CARTER Austin: Mapping Atlantis. in AFCENT Mirror 1998. november 16. szám – p. 18-19.

- az adatok és tevékenységek elnagyolt megjelenítését kombinálni kell egyes kiválasztott területek részletes bemutatásával.

Várható, hogy a jövőben a gyakorlatok szintetikus környezete a már rendelkezésre álló különböző felbontású térképészeti anyagok felhasználásával valós földrajzi környezetet mutat be mesterséges határokkal.

A szintetikus környezet másik értelmezése a harctér megjelenítésével szoros kapcsolatban álló szimulációhoz kapcsolódik. A szimuláció lehetővé teszi a különböző elhelyezkedésben lévő egységek számára, hogy együtt harcoljanak, gyakoroljanak egy virtuális, konstruktív és élő szimulációban, amely egy feladat megtervezését szolgáló "elpróbáló" rendszerbe ágyazódik. Már léteznek változatos feladattervező szoftverek, amelyek lehetővé teszik a tervezők részére a terep megfigyelését különböző magasságokból és irányokból, továbbá lehetővé teszik az ennek megfelelő tervezést. Ennek a képességnek az alapvető feltétele a megfelelő és folyamatosan frissített adatbázis a terepről, amilyen például a Védelmi Térképészeti Hivatal által CD-ROM-on kialakított adatbázis.<sup>102</sup> Az Egyesült Államokban jelenleg számos modellező és szimulációs rendszer használatos illetve áll fejlesztés alatt.<sup>103</sup> Néhány ilyen rendszer térképészeti jellemzőit mutatja be a 8. táblázat.

8. táblázat

Szimulációs rendszerek megnevezése	Igényelt felbontás			
	DTED Level	1:250 000 ▽	1:50 000	1:25 000 △
BBS / Training brigade and battalion weapons systems (Dandár és zászlóalj szintű fegyverzeti gyakorló rendszer)	1			x
BHFS/ACMT / Training simulator, Blackhawk and Apache (Blackhawk és Apache helikopter gyakorló szimulátora)	2, 3		x	
CBS / Joint task force corps, division, and brigade staff training (Oszhaderőnemi hadtest és hadosztály törzs gyakorló rendszer)	1	x		
CATT/CCTT / Training, crew-compartmented tactical training simulators (Személyzet harcászati gyakorló szimulátor)	2, 3		x	
Janus / Mission rehearsal system (Együttműködés gyakorló rendszer)	1		x	

A korszerű szimulátorok térképészeti, térinformatikai támogatása a digitális domborzat modellek és vektoros adatbázisok mellett nem nélkülözheti a távérzékelési anyagok biztosítását sem. A távérzékelési adatok, és a terepi adatok kombinációja biztosítja a harctér 3 dimenziós valóság-hű modellezését.<sup>104</sup> Más szimulációs rendszerek sajátossága, hogy a terepet mintegy „rajzfilmszerűen” mutatja be, hasonlóan a számítógépes játékokhoz. Ez a megoldás sajátos 3 dimenziós objektum könyvtárak létrehozását igényli.<sup>105</sup> A szimulációs rendszerek által szolgáltatott szintetikus környezetnek igen fontos szerepe van a katasztrófa elhárításban, a

<sup>102</sup> TRADOC 525-5 A Haderő XXI hadműveletei – Az Egyesült Államok Szárazföldi Hadseregének Minisztériuma Kiképzési és Doktrinális Parancsnokság kiadványa, 1994. – 43. p.

<sup>103</sup> ARMY DEFINITION OF MISSION SPECIFIC DATA SET (MSDS) REQUIREMENTS. 1998, *Topographic Engineering Center - Geospatial Information Division*

<sup>104</sup> ACKERMAN Robert K.: Balkans Serve as Proving Ground for Operational Imagery support. in SIGNAL AFCEA's INTERNATIONAL JOURNAL, 1999. október

<sup>105</sup> BITTERS Barry: GIS, Virtual Reality and Real-Time Simulation

különböző feladatok modellezésében is.<sup>106</sup> A topográfiai térképrendszer átalakítása egyrészt összhangot kell teremteni a valós és szintetikus környezetet leíró térképészeti adatbázisok kezelő rendszerei között, másrészt biztosítani kell, hogy a valós környezetet bemutató adatbázisok a lehető legkisebb ráfordítással alkalmasak legyenek a virtuális valóság kialakítására.

A korszerű **haditechnikai eszközök**, az „intelligens” fegyverek irányító rendszerei, a különböző navigációs rendszerek ugyancsak jelentős térképészeti információs támogatást igényelnek. Ennek növekvő jelentőségére mutatott rá az Egyesült Államok Kongresszusa részére a NIMA-ról készített jelentés, amely ajánlása szerint a fegyverrendszerek beszerzési költségeibe a térinformációs termékek előállításának költségeit ugyanúgy bele kell számolni, mint a löszert, a kiképzést, a tartalék alkatrészeket.<sup>107</sup> A 9. táblázat néhány folyamatban lévő haditechnikai fejlesztés térképészeti anyag igényét mutatja be.

9. táblázat

Fegyverrendszerek megnevezése <sup>108</sup>	A szükséges adatbázisok					
	ADRG	CADRG	CIB1	DFAD1	DTED1	FFD
AFATDS, Advanced Field Artillery Tactical Data System – (Tábori tüzérségi harcászati adatrendszer)					X	X
ASAS, All Source Analysis System (Minden forrású elemző rendszer)		X	X	X	X	
Commanche harcihelikopter						X
DTSS, Digital Topographic Support System (Digitális topográfiai támogató rendszer)				X		
Integrated Systems Control (Integrált rendszer ellenőrzés)	X	X			X	
Paladin önjáró tarack irányító rendszere		X				
Patriot légvédelmi rakéta irányító rendszere					X	

**Összefoglalva** megállapítható, hogy a hadszíntér felderítő előkészítése, a terepelemzés, a harcmező megjelenítése, a harctevékenység szimulációja és a korszerű haditechnikai rendszerek nem nélkülözhetik a megfelelő térképészeti háttérrel. **Ezen belül jelentősen megnövekedett a digitális térképészeti anyagok – digitális domborzatmodellek és távérzékelési anyagok, vektor és raszter formátumú adatbázisok jelentősége.** Figyelemre méltó, hogy szaporodik azon alkalmazások száma, amelyek nagyfelbontású adatokat (DTED Level 5, CIB- 1 m, UVMaP) igényelnek. A térképészeti adatok sokrétű felhasználása ismételten aláhúzza a szabványosított térképek és adatbázisok előállításának jelentőségét.

### 2.3.3. A topográfiai térképek és digitális térképészeti adatbázisok előállításának koncepciója néhány NATO-tagállamban

Az előző alfejezetben a térképészeti (topográfiai) adatok szolgáltatásával kapcsolatos NATO-követelményekkel foglalkoztam. Ebben a fejezetben a követelmények kielégítésének gyakorlatát vizsgálom meg néhány ország példáján keresztül. Ennek során esetenként a polgári

<sup>106</sup> Hall Phil: Mapping virtual reality. in GI News 2000. szeptember – [www.ginews.co.uk](http://www.ginews.co.uk) p.68.

<sup>107</sup> The Information Edge: Imagery Intelligence and Geospatial Information in an Evolving National Security Environment, Report of the Independent Commission on the National Imagery and Mapping Agency – 2000. p. 33.

<sup>108</sup> ARMY DEFINITION OF MISSION SPECIFIC DATA SET (MSDS) REQUIREMENTS. 1998, Topographic Engineering Center - Geospatial Information Division – p.10.

gyakorlatot is figyelembe kell venni, mivel több ország esetében a katonai térképész szolgálatok nem vagy csak korlátozott mértékben vesznek részt saját országuk térképészeti előkészítésében. Továbbá nem hagyható figyelmen kívül, hogy a topográfiai térképezés szorosan összefügg **a nemzeti térinformatikai infrastruktúra** létrehozásával. Ezért előzetesen a térinformatikai infrastruktúra mibenlétét kívánom röviden áttekinteni.

*„A földrajzi információ nélkülözhetetlen a gazdasági fejlődés előmozdítása, a természeti erőforrásokkal való gazdálkodásunk és a környezet védelme szempontjából. Ezért az országos és helyi kormányzati szervek, a magán szféra bevonásával szükség van a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra létrehozására, amely a köz- és magánszféra számára egyaránt elérhetővé teszi a térinformációs adatokat a közlekedés, a társadalom fejlesztése, a mezőgazdaság, a katasztrófa védelem, a környezet gazdálkodás és az információs technológia területén.”*<sup>109</sup> Az idézet az Egyesült Államok elnökének 1994-ben született 12096-os számú rendeletéből származik, amelyben meghatározta a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra létrehozásával kapcsolatos kormányzati feladatokat. A nemzeti térinformatikai adatinfrastruktúra létrehozásának alapvető célja a gazdasági, társadalmi környezeti döntéshozatal hatékonyságának növelése. Felismerve, hogy a térinformációs adatok előállításának költsége, minősége és élettartama meghatározó a térinformatika alkalmazásában, az adat infrastruktúra kialakításakor a következőket szükséges figyelembe venni: szabványosított alapadatbázisokat kell létrehozni; el kell kerülni a párhuzamosságot az adat-előállítás és karbantartás során; elő kell segíteni az adatokhoz való hozzáférést; lehetővé kell tenni a különböző alkalmazás-specifikus adatbázisok integrálását.<sup>110</sup>

A nemzeti, sőt a regionális és globális térinformatikai adatinfrastruktúrák egyik meghatározó elemének tekintik a térképészeti alapadatbázisokat. Az European Territorial Management Information Infrastructure<sup>111</sup> program az európai térinformatikai infrastruktúra megvalósítása szempontjából meghatározó fontosságúnak tartja az alap-adatbázisok (reference data) meglétét illetve létrehozását. A térinformatikai infrastruktúra tartalmi (referencia) összetevői: a geodéziai vonatkozási rendszer; a közigazgatási egységek (határok); a földrészletek; a postai címek; a **topográfia** (közlekedési hálózat, települések, domborzat, vízrajz vektor formátumú adatbázisai); az **ortofotók**.

Az **Amerikai Egyesült Államok** legjelentősebb katonai térképész szervezete a **NIMA** 1996. október 1-jén alakult meg nyolc térképészeti és felderítő szervezet összevonásával. A NIMA stratégiai célja:

- teljes körű hozzáférés biztosítása a távérzékelési, képfelderítési és térinformációs anyagokhoz a lehető legrövidebb időn belül és a lehetséges legalacsonyabb titokvédelmi korlátozásokkal;
- a lehető legjobb információk megszerzése az állami hivataloktól és kereskedelmi forrásokból;
- a magán szektor szolgáltatásainak és a legjobb elérhető technológiáknak alkalmazása.

A NIMA tevékenységében a termékek előállítása mellett egyre jelentősebb szerephez jut az információk szolgáltatása. A felhasználóknak a jövőben lehetőségük lesz a saját konkrét igényeiknek megfelelő termékek „testreszabott” előállítására a központi integrált adatbázisokból.

<sup>109</sup> Executive Order 12906, Coordinating Geographic Data Acquisition and Access: The National Spatial Data Infrastructure, 1994. április 13. , Federal Register, 58. sz. No. 71, p. 17671-17674.

<sup>110</sup> NAIRN Alister - IRWIN Bob: The Australian Spatial Data Infrastructure: Its Current Status and Directions - [http://www.ausliq.gov.au/techoap/chart\\_697.htm](http://www.ausliq.gov.au/techoap/chart_697.htm) p.2

<sup>111</sup> ETeMII, Accompanying measure to support the setting up of a European Territorial Management Information Infrastructure, Project contract N° : IST – 1999-12096 Coordinated by GISFORM p.30, [Info@gisform.it](mailto:Info@gisform.it)

Ezt támogatják a nyitott architektúrájú térinformatikai rendszerek, az adatbázisok integrált fejlesztése<sup>112</sup>, a különböző információforrások széleskörű felhasználása. További változást jelent a civil erőforrások és technológiák mind kiterjedtebb alkalmazása. A hangsúly markáns módon a távérzékelési, képfeldolgozási feladatok megoldására tevődik át, beleértve a felderítési és cél-meghatározási feladatok közvetlen megoldását is. Ezt szolgálja a mintegy 2 –3 Mrd. \$ költségvetésű **TPED** program.<sup>113</sup> A program fő eleme az űrfelvételek adta lehetőségek maximális kihasználása. Amellett, hogy a NIMA hatalmas mennyiségű polgári űrfelvételeket szerez be, 2000. augusztusában egy 1 Mrd. \$-os titkos program keretében új típusú felderítő műhold fellövésére került sor. Az űrtávérzékelési adatok interneten keresztüli közzétételére megkezdtek a National Information Library (Nemzeti Információs Könyvtár) létrehozását. A könyvtárban öt évre visszamenőleg elérhetőek lesznek a digitális űrfelvételek. A rendszer 25 millió felvételt fog tárolni, ami összesen 6 600 TerraByte adatmennyiséget jelent. A napi lekérdezések várható mennyisége eléri majd a 80 000-et, és a rendszer 15 – 20 másodperces reakcióidővel napi 5 TerraByte letöltését teszi majd lehetővé.<sup>114</sup>

A TPED-del párhuzamosan folyamatban van egy másik jelentős program az Egyesült Államok Képfeldolgozó és Térinformációs Szolgáltatása (U. S. Imagery and Geospatial Information Service™ – **USIGS**™) néven. Az USIGS magában foglalja a felderítő közösség és a védelmi minisztérium azon szervezeteit, amelyek az Egyesült Államok részére távérzékelési és képfelderítési adatokat, térinformációs adatokat szolgáltatnak az információs fölény megszerzéséhez. Az USIGS funkcionális területei a tervezés, az adatgyűjtés, a feldolgozás, a hasznosítás, az előállítás és a terjesztés. Működését tekintve az USIGS egy teljes folyamat ciklust ölel fel, amely a felhasználók igényeinek és napi felderítő, távérzékelési, térinformációs követelményeinek megfogalmazásával kezdődik. Ezen követelmények kielégítése a képi és térinformációk, valamint az azokból előállított termékek gyűjtésével, feldolgozásával, hasznosításával és végül terjesztésével történik. Jól megfigyelhetjük, hogy az amerikai felfogásban a térképészeti anyagokat két nagy csoportra osztják fel. Az első csoportot az alap adatbázisok (Foundation Data – FD) alkotják:

- digitális űrfelvételek (Controlled Image Base, CIB 5-méteres felbontással);
- digitális domborzat modell (Digital terrain-elevation data, DTED — Level 2, 30-méteres felbontással);
- alapadatbázis (Foundation Feature Data, FFD — 1:250 000 vagy 1:100 000);
- digitális helymeghatározó adatbázis (Digital Point Position Database, DPPD).

Ezeket az adatbázisokat globális kiterjedésben már békeidőben el kell készíteni, biztosítva a békefeladatok és a konfliktus kezelés kezdeti időszakának támogatását. A másik csoportot az alkalmazás specifikus, nagyméretarányú (nagyfelbontású) adatbázisok (Mission-Specific Data Set – MSDS) alkotják, amelyeket differenciáltan, a mindenkor konkrét igényeknek megfelelően hozzák létre az adott hadműveleti területre :

- digitális űrfelvételek (Controlled Image Base, CIB 1-méteres felbontással);
- digitális domborzat modell (Digital terrain-elevation data, DTED — Level 3, 4, 5);
- vektoros adatbázisok (FFD, VMap, UVMMap — 1:50 000 és nagyobb felbontással).

<sup>112</sup> Jelenleg mintegy 175 rendszer integrálása van folyamatban egyetlen térinformatikai rendszerré.

<sup>113</sup> TPED: Tasking Processing Exploitation Dissemination –:Tervezés (irányítás) – Konvertálás (felhasználható formátumba) – Adat egyesítés – Adat mozgatás és tárolás.

<sup>114</sup> SEFFERS George I.: NIMA: Imagery is Evrithing – www.nima.mil

Fentiek jól tükrözik az amerikai fegyveres erők globális szerepvállalását, a katonai műveletek térképészeti támogatásának igényeit. Az FD – MSDS koncepció a térképészeti feladatok végrehajtásához rendelkezésre álló pénzügyi források elégtelensége miatt született, ugyanakkor nyilvánvaló, hogy belátható időn belül ezek az elvek fognak érvényesülni a NATO-ban is, így Magyarországnak is erre kell felkészülnie. Ehhez egyrészt minimálisan az alapadatbázisokkal kell rendelkezünk, másrészt megfelelő felkészültséggel az alkalmazás specifikus, nagyméretarányú adatbázisok operatív előállításához.

A NIMA nem foglalkozik az Egyesült Államok területének térképezésével, ez a polgári térképész szervek, elsősorban az U.S. Geological Survey (az Egyesült Államok Geológiai Felmérés szervezete, a továbbiakban USGS) feladata. A térképezési, térinformatikai feladatok többségét a Nemzeti Térinformatikai Adat-Infrastruktúra program foglalja keretbe, amelyben kiemelten kezelik a következő adatkészletek előállítását: geodéziai alaphálózat, ortofotók, magassági adatbázisok, közlekedés; vízrajz, kataszter.<sup>115</sup> Az amerikai polgári térképész szolgálatnál az elmúlt években kiterjedt viták folytak<sup>116</sup> a „Nemzeti Térkép”, az Egyesült Államok teljes területét lefedő legnagyobb méretarányú (1:24 000, illetve Alaszka területére 1:63 360) topográfiai térkép jövőjéről. A viták eredményeként megállapítást nyert, hogy a Nemzeti Térképet alapvetően szövetségi költségvetési forrásból – egyéb pénzügyi források (szövetségi állami, önkormányzati, magán) bevonásával – folyamatosan karban kell tartani. 2010-ig kell elkészíteni a Nemzeti Térkép digitális (vektoros) formáját, amely a következőket foglalja magában: digitális ortofotók (1:10 000, vagy nagyobb méretarányban); nagyfelbontású digitális domborzatmodell; vektor formátumú topográfiai adatok; földrajzi nevek; földhasználati információk. A Nemzeti Térkép létrehozásakor az adattartalom alapját az ortofotók képezik. A légifényképezés az eredeti 1:15 000 – 1:25 000 helyett jelenleg 1:40 000-es méretarányban folyik, ami korlátozza az elérhető pontosságot.<sup>117</sup> Megfelelő pénzügyi források hiányában az USGS a térképek (adatbázisok) helyszínelését korábban nem tervezte, azonban a felhasználói konferenciák tapasztalatai alapján ez továbbra is szükséges. Ezért a helyszínelésre egy sajátos rendszert alakítottak ki, amelyben a térképszelvények helyszínelését erre felkészített és vizsgázott „önkéntesek” végzik. Jelenleg 2 400 önkéntes 3 100 térképszelvény (az összes térképszelvény 1,8 %-a) folyamatos helyszínelését végzi. Ennek megfelelően a térképek felújítása részleges, csak a tartalom főbb elemeire terjed ki. A térképi (adatbázis) tartalom karbantartására a folyamatos aktualizálást tervezik bevezetni. A változások detektálásának elsődleges módszereként a helyi információforrásokat jelölik meg. Ezek egyrészt az állami és egyéb szervezetek, amelyek „hivatalból” értesülnek a változások bekövetkezéséről, másrészt a már említett önkéntesek.<sup>118</sup> A 2000-ben 1 500 szelvény felújítása történt meg, amelyből 600 szelvény felújítását az állami erdészeti szolgálat végezte el. Figyelemre méltó, hogy a felhasználói igények alapján a Nemzeti Térképet papír nyomtatott formájában is ki kell adni. A prognózisok szerint a tisztán digitális topográfiai adatszolgáltatás 2010 után valósulhat meg.<sup>119</sup>

<sup>115</sup> Community Solutions Trugh the National Spatial Data Infrastructure, an Integrated Proposal to Advance the National Spatial Data Infrastructure. - Reston, Virginia: Federal Geographic Data Committee US Geological Survey, 1999. - <http://www.fgdc.gov> – p. 6.

<sup>116</sup> USGS National Mapping Division, Topographic Map Users Workshop Reston, Virginia March 13, 1997, Meeting Report – <http://mapping.usgs.gov>

<sup>117</sup> MOORE Larry: THE U.S. GEOLOGICAL SURVEY'S REVISION PROGRAM FOR 7.5-MINUTE TOPOGRAPHIC MAPS – U.S. Geological Survey, Mid-Continent Mapping Center, Rolla, Missouri, 2000. május <http://usgs.gov>, p.5.

<sup>118</sup> The National Map, Draft for Public Comment, USGS – 2001. április, <http://usgs.gov>, p.10-11.

<sup>119</sup> The National Map, Draft for Public Comment, USGS – 2001. április, <http://usgs.gov>, p.3.

Az **Egyesült Királyság** katonai térképészeti szervezete a Military Survey (Katonai Felmérés), amely a katonai hírszerzésbe tagolódik. A Military Survey feladata teljeskörű földrajzi és térinformatikai támogatás nyújtása a védelmi tervezéshez, a kiképzéshez és a hadműveletek végrehajtásához, a haderő ellátása a szükséges térképekkel világviszonylatban. E feladatok ellátásának kulcselemeit a szolgálat vezetői 1998-ban így foglalták össze:

- A hadművelési igények 100 %-os és időbeni kielégítése a szolgálat kapacitásának és anyagi erőforrásainak megfelelően;
- A tábori térképészeti alakulatok harckészültségének fenntartása;
- A termelési program végrehajtása, a tervezett 457 önálló termék előállítását,
- A katonaföldrajzi információs rendszer továbbfejlesztése;
- Közreműködés a hírszerzés egyéb hivatalainak tevékenységében,
- 2,5 %-os hatékonyság növelés,

A csapatok térképészeti támogatásában fontos szerepet játszik a TACISYS tábori térképészeti komplexum. Ez a konténerbe épített térinformatikai rendszer hatékonyan képes támogatni a katonaföldrajzi és terepelemzési feladatok végrehajtását, egyedi tematikus térképészeti termékek előállítását.<sup>120</sup>

A Military Survey jelenleg a földrajzi, térinformatikai és képfeldolgozó rendszerek továbbfejlesztésén egy integrált térinformációs adatbázis létrehozásán dolgozik. A távlati cél, hogy 2010-re megvalósuljon a “Joint Battleship Digitisation” program. Ugyanakkor ma még jelentős a hagyományos (papír) térképek iránti igény is. A Military Survey Térképraktára 1996-ban 16,1 millió szelvényes térképkészlettel rendelkezett, egy év alatt 4,3 millió térképet adott ki és 4,6 millió térképet vételezett be. A hagyományos papírtérképek mellett a digitális termékek iránti igény dinamikusan növekedését mutatja, hogy az évente szolgáltatott adatkészletek száma 1992 és 1997 között megháromszorozódott s elérte az 1 262 darbot. A koszovói tapasztalatok alapján a Military Survey kiemelkedően fontosnak tartja, hogy a békeidőszakban előállított termékek létrehozásának digitális technológiai háttere biztosítsa a háborús és nem háborús operatív térképészeti termékek előállításának műszaki feltételeit.<sup>121</sup> Ennek érdekében a Military Survey 1999-ben egy komplett termelési rendszert szerzett be 4 millió értékben. Az Intergraph GeoMedia Military szoftveren alapuló rendszer 53 munkaállomást, 10 szervert és több kimeneti eszközt tartalmaz. A rendszer lehetővé teszi a digitális térképészeti adatbázisok előállítását és a papír térképek készítését egyaránt.<sup>122</sup>

Nagy-Britannia területének térképezése az **Ordnance Survey** (a továbbiakban: OS) feladata. Elmondható, hogy az ország térképezettség szempontjából a világ legjobban ellátott országa, mivel az egész ország területére rendelkezésre állnak az 1:2 500 (1:1 250) és 1:10 000 méretarányú részletes tartalmú digitális térképészeti adatbázisok. Nagy-Britanniában jelentős erőfeszítéseket tesznek a nemzeti térinformatikai infrastruktúra fejlesztésére. A National Geospatial Data Framework (NGDF – Nemzeti Térinformatikai Adat Keret) célja a megfelelő

---

<sup>120</sup> FLEGG Ian: TACISYS - The Provision of specialised geographic services on the battlefield. <http://www.esri.com/library/userconf/europroc97/3military/M3M3.HTM>

<sup>121</sup> The Defence Geographic and Imagery Intelligence Agency, Fifth report, 2000. House of Commons Defence Committee - p. 2.

<sup>122</sup> New Map Production System for UK Military Survey. In GEOEurope – [www.geoplance.com](http://www.geoplance.com)



térinformációs szabványok kidolgozása és a szabványoknak megfelelő adatgyűjtés, a különböző információforrásokból, szervezetektől származó adatok összekapcsolhatóságának biztosítása. A brit Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra kialakításának csúciszerve az Association of Geographic Information (AGI), amely nem csak a térinformációs adatok előállítóit, hanem azok felhasználóit képviseli. A megvalósításban kulcsszerepet játszik az OS. Különösen figyelemreméltóak National Buildings Data Set (NBDS – Épületek Nemzeti Adatbázisa) és a National Topographic Database (NTD – Nemzeti Topográfiai Adatbázis). Az NBDS minden 12 m<sup>2</sup>-nél nagyobb állandó jellegű épületet, de bizonyos kritériumok teljesülése esetén már a 4 m<sup>2</sup>-es épületeket is tartalmazza (40 millió épület). Az NTD az 1:10 000 méretarányú megfelelő topográfiai tartalommal rendelkezik és jelenleg több mint 200 millió objektumot tartalmaz. Az NTD adatai már interneten keresztül is elérhetők GML formátumban. Az adatbázis valamennyi eleme egyedi azonosítóval (geokóddal) van ellátva. Ez a 16-digites úgynevezett topographic identifier (TOID – topográfiai azonosító) szolgál összekötő kapocsként a különböző adatbázisok között. A rendszer szigorú egy-egy arányú megfeleltetést biztosít a topográfiai objektumok és a TOID-ok között. Bárki állít elő topográfiai jellegű adatbázist az abban szereplő TOID-ok meghatározását kizárólag az OS végezheti. Az OS 2001. márciusában fejezte be a NTD objektum orientált struktúrába történő átkonvertálását. A konverzió teljes költsége elérte az 1,2 Mrd. forintot.<sup>123</sup> Az adatbázis tartalmát folyamatosan aktualizálják. Az OS jelenleg 750 alkalmazottal rendelkezik, amelyek közül 450 a helyi kirendeltségeken dolgozik. Ez utóbbiak fő feladata az 1:1 250, 1:2 500 és 1:10 000 méretarányú térképek tartalmának naprakészen tartása. Erre a célra egy GPS (Global Positioning System – globális helymeghatározó rendszer) vevő és egy terepi számítógép kombinációjából álló hordozható digitális felmérő eszközt hoztak létre PRISM (Portable Revision Survey Module – Hordozható Felújítási Felmérő Modul) néven. Ez az eszköz lehetővé teszi a felújítandó térképek adatállományának letöltését és a változások bevitelét közvetlenül a terepen. A továbbiakban a felújítás eredményeit interneten keresztül továbbítják a központi adatbázisba. A felújítási rendszer biztosítja, hogy a terepen bekövetkezett valamennyi változás legkésőbb hat hónapon belül bekerüljön az adatbázisba.<sup>124</sup> Jelenleg napi 5 000 változás átvezetésére kerül sor. A jövőben az OS kiemelt figyelmet fordít a változásokra vonatkozó információk más szervezetektől történő beszerzésére. A tervek szerint 2003-ban a CODE (Collection of Data from External Sources – adatgyűjtés külső információforrásból) program fogja szolgáltatni a változásokra vonatkozó információk 15 %-át.

Az Egyesült Királyságban folyamatban van a „Millennium Map” program. Ennek keretében az egész ország területéről 1:10 000 méretarányú színes légifelvételeket készítenek, amelyeket 1200 dpi (21 µm) felbontással és 24 bit színmélységgel szkennelnek. Ezek a felvételek 1:2 000 méretarányig nagyíthatók, terepi felbontásuk eléri a 25 cm-t.<sup>125</sup> A már hagyományosnak tekinthető digitális ortofotók mellett az OS korszerű LIDAR (bővebben lásd a 3. fejezetben) felvételeket is készít és forgalmaz, amelyek jól alkalmazhatók ± 10 – 25 cm pontosságú digitális domborzat- és felszín modellek létrehozására, szintvonalak generálására 1 méteres szintközellel.

**Hollandia** területének térképezéséért a Védelmi Minisztérium fennhatósága alatt működő Katonai Térképész Szolgálat (Topografische Dienst Nederland (TDN) felelős. Az ország topográfiai alapadatbázisa 1997-ben készült el 1:10 000 méretarányban a TOP10 szabványnak

<sup>123</sup> Ordnance Survey Annual Report and Accounts 2000-01, The Stationary Office, London, 2001. p. 15.

<sup>124</sup> GI Case Studies – Digitised Data Collection. Association for Geographic Information – 1999. – [www.agi.org.uk/pag-es/case-stu/cac-os.htm](http://www.agi.org.uk/pag-es/case-stu/cac-os.htm)

<sup>125</sup> Mapping the Millennium – GEOEurope 2000. 6. szám június - p. 36-37

megfelelően.<sup>126</sup> Az alapadatbázisból vezették le az 1:25 000-es méretarányú vektoros adatbázist. Ugyancsak elkészültek az 1:50 000, 1:100 000, 1:250 000 1:500 000 méretarányú vektoros adatbázisok. A papír térképek szkennelésével tömörített TIFF formátumban 1:25 000, 1:50 000 és 1:250 000 méretarányú raszterterképek készültek. A vektoros adatbázisok konvertálásával is készülnek raszter térképek 1:25 000, 1:50 000 és 1:100 000 méretarányban.<sup>127</sup> A TDN megbízásából készülnek az ország teljes területét lefedő 1:18 000 méretarányú digitális ortofotók. A TOP10 adatbázist négyéves ciklusokban újítják fel, míg az 1:50 000 és kisebb méretarányú termékek felújítása – a terület fontosságától függően – négy- vagy nyolcévenként történik. A felhasználók azonban túl hosszúnak ítélik a négyéves felújítási ciklust, ezért a TDN 2002-től bevezeti a TOP10 köztes (kétéves) felújítását, ami az út és vasúthálózat elemeire és az épületekre terjed ki. A felújítási technológia digitális ortofotó interpretáción alapszik, ami sztereofotogrammetriai eljárással és terepi PC-re épülő helyszíneléssel egészül ki.<sup>128</sup> A holland megközelítésben a nemzeti térinformatikai infrastruktúra az „államigazgatási adatállományok, megállapodások, szabványok, technológia (hardver, szoftver és elektronikus kommunikáció) és ismeretek gyűjteménye, mely a felhasználó számára biztosítja a feladata végrehajtásához szükséges földrajzi információt”,<sup>129</sup> A holland NTI koncepció nagyobb hangsúlyt helyez az infrastruktúra kialakításának folyamatára, a módra, ahogyan az érdekelt felek céljait szolgálják, és nem a termék előállítására. Az NTI irányítása a Lakásügyi, Területtervezési és Környezetvédelmi Minisztérium (VROM) hatásköre az 1984-ben létrehozott Holland Földrajzi Információs Tanács (Ravi) segítségével. A Ravi jelenleg konzultációs testületként funkcionál, amely magába foglalja az összes olyan közigazgatási és helyhatósági intézményt, melyek feladata az ingatlan-nyilvántartás és a földrajzi információ biztosítása. A Ravi egyben térinformatikai üzleti fórum is.

A **Cseh Katonai Térképész Szolgálat** új szervezeti keretei 1997-től alakultak ki. Ennek megfelelően a Vezérkar Térképész Szolgálatfőnöksége a J5 szekció eleme, felelős a térképészeti támogatás koncepciójának kialakításáért, a béke, háborús és válsághelyzeti feladatok tervezéséért és irányításáért. A 200/1994. számú Földmérési törvény előírásainak megfelelően a térképész szolgálat felelős az állami geodéziai alaphálózati és térképészeti feladatok végrehajtásáért. A Vezérkar Térképész Szolgálatfőnöksége közvetlen szolgálati alárendeltségébe tartozik a Katonai Topográfiai Intézet és a Katonaföldrajzi Intézet. A Dobruskában található Katonai Topográfiai Intézet feladatai közé tartozik: a topográfiai térképek készítése; a katonai létesítmények nagyméretarányú térképezése; távérzékelési és képfeldolgozási feladatok végrehajtása; tudományos kutatás és technológiai fejlesztés a térképkészítés, távérzékelés, képfeldolgozás, területén; geodéziai feladatok végrehajtása, az alaphálózat karbantartása; a térképészeti adattár és archívum üzemeltetése; az oktatás. A prágai Katonaföldrajzi Intézet fő feladata a különböző földrajzi térképek, atlaszok, egyéb információs kiadványok készítése. Az intézet egyben a vezérkar nyomdájának feladatait is ellátja. Kiadványaik között megtalálhatók az 1:2 250 000, 1:1 000 000 és 1:500 000 méretarányú földrajzi térképek, a terepjárhatósági-, politikai-, autó-, dombor- és geodéziai térképek. Az intézetben készülnek a JOG hadműveleti együttműködési térképek is. Az intézetben folyik a katonaföldrajzi információk digitális feldolgozása és a katonaföldrajzi tájékoztatók összeállítása. A cseh katonai térképész szolgálat a rendelkezésre álló topográfiai térképek digitalizálásával elkészítette az ország 1:25 000 és 1:200 000 méretarányú

<sup>126</sup> A TOP10 szabványt eredetileg Dániában fejlesztették ki, és ez az alapja a svéd topográfiai adatbázis szabványának is. (Topografische Dienst, National report to EuroGeographics General Assambley, Dublin – 2001. p. 3.)

<sup>127</sup> www.tdn.nl

<sup>128</sup> Topografische Dienst, National report to EuroGeographics General Assambley, Dublin – 2001. p. 3.

<sup>129</sup> Ugyan ott: p. 77.

vektoros adatbázisait. Ez utóbbiból vezették le az 1:250 000 méretarányú adatbázist. A cseh szárazföldi erőknél jelenleg fejlesztés alatt áll a GF-TCCS (Ground Forces Tactical Command and Control System) nevű harcászati vezetési rendszer. Ez tartalmazza TAGIS (Tactical Geographical Information System) nevű harcászati térinformatikai rendszer modult. A TAGIS alkalmas JPEG, VMap, DTED, CADRG és ESRI formátumú térképészeti anyagok kezelésére, lehetővé téve a harcászati helyzet megjelenítését és a terepelemzési feladatok végrehajtását.<sup>130</sup>

**Összefoglalva** az alfejezetben leírtakat elmondható, hogy a katonai térképészeti feladatok megoldására, a topográfiai termékek létrehozására és szolgáltatására a NATO tagállamokon belül számos eltérő megoldással találkozunk. A korszerű követelményeknek minden ország nemzeti térképészeti sajátosságainak, valamint a megoldandó feladatok jellegének figyelembe vételével és nem utolsósorban a rendelkezésre álló erőforrások függvényében igyekeznek megfelelni. Emellett számos olyan jegyet figyelhetünk meg, amelyek jól hasznosíthatók a magyar topográfiai térképrendszer átalakításakor. Ide sorolom a következőket:

1. A topográfiai térképek, adatbázisok előállítására és szolgáltatására a nemzeti térinformatikai infrastruktúrák része, amelyek kialakításakor egyre inkább előtérbe kerül a globális és regionális (európai) kompatibilitás kérdése. Figyelemre méltó tendencia, hogy a rendkívül költséges topográfiai (alap) adatbázisok és térképek létrehozásának és karbantartásának finanszírozásába az állami térképészeti szervek költségvetése mellett egyre szélesebb körű egyéb pénzügyi forrást vonnak be (erdészet, közműszolgáltatók, helyi szervek).
2. A topográfiai térképrendszer átalakítása a felhasználói igények széleskörű feltárásán kell alapuljon. A katonai alkalmazásokban meghatározó a szabványos formátumú termékek szolgáltatása. Ugyanakkor megfigyelhető, hogy az egyes országok saját igényeiknek megfelelően határozzák meg a létrehozandó termékek összetételét. Jelenleg nincs olyan általánosan elfogadott nemzetközi szabvány, amely a nagyméretarányú topográfiai adatbázisok tartalmára, szerkezetére vonatkozna.
3. A topográfiai információkat digitális és analóg (papír térkép) formájában is a felhasználók rendelkezésére kell bocsátani.
4. A topográfiai anyagokkal szemben támasztott követelményeken belül egyre fontosabbá válik az információk aktualitásának, naprakészségének követelménye, ami a tartalom folyamatos felújítását igényli.
5. Az információ nyelés technológiájában legáltalánosabban elterjedt a digitális ortofotók alkalmazása, azonban ez minden esetben kiegészül egyéb módszerekkel is úgy, mint térfotogrammetriai eljárások, terepi adatgyűjtés. Egyre fontosabbá válik a nem térképészeti szervek adatszolgáltatása a tartalom aktualizálásakor. A hagyományos légifényképek – és űrfelvételek – mellett egyre jobban terjednek az új rádiólokációs és lézeres távérzékelési eljárások.
6. Az adatszolgáltatás területén növekszik a világháló, az internetes adatszolgáltatás jelentősége. Ennek első lépcsője az internetes metaadat szolgáltatás, de már számos alkalmazás teszi lehetővé a térinformációs adatbázisok adatállományának internetes elérését is.
7. A topográfiai és térinformációs termékek előállítására komplex termelői rendszerek alkalmazásával a leghatékonyabb.

---

<sup>130</sup> SNAJDER Milan, HORAK Jaroslav, JINDRA Vaclav, NERSTA Ladislav: The Czech approach in the Development of a NATO Interoperable Ground Forces Tactical Command and Control System – In RTO MEETING PROCEEDINGS 49, New Information Processing Techniques for Military Systems – Istanbul, Turkey, 9-11 October 2000. – p.7., www.nato.org

#### 2.4. A topográfiai térképezés feladataira és végrehajtására vonatkozó jogszabályok

A térképezési feladatok jogszabályi alapját a **földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény** (a továbbiakban: Fttv.) és végrehajtási rendeletei képezik. Az Fttv. a következők szerint határozza meg az állami alapfeladatok körét:<sup>131</sup>

- az ország állami alaptérképekkel való ellátásának biztosítása;
- a honvédelem térképellátása;
- az állami alapadatok kezelése, tárolása, karbantartása és szolgáltatása;
- nemzetközi kötelezettségből származó feladatok ellátása;
- a hivatalos földrajzi nevek megállapítása, nyilvántartása és abból adatok szolgáltatása;
- az előbbiekkal összefüggő kutatás és műszaki fejlesztés.

Az állam a térképellátás érdekében gondoskodik az állami alapmunkák végzéséről, **ezen belül az állami topográfiai térképek készítéséről és folyamatos felújításáról.**<sup>132</sup> Az Fttv. alapján a földmérési és térképészeti állami alapfeladatok végzésének pénzügyi előirányzatát az állami költségvetésben kell megtervezni. Az állami alapadatok szolgáltatását és annak díjtételeit a 63/1999.(VII.21.) FM-PM-HM együttes végrehajtási rendelete határozza meg.

**Az Fttv. előírja az állami topográfiai térkép papírlapon, fólián, többszínnyomással vagy számítógépen kezelhető formában való, az ország egész területére történő előállítását.**<sup>133</sup> Az állami topográfiai térképeket úgy kell elkészíteni, hogy azok alkalmasak legyenek:

- a közigazgatásban való felhasználásra;
- a védelmi, elsősorban katonai feladatok térképigényének biztosítására;
- az országos és regionális térinformatikai rendszerek térképi alapjainak létrehozására;
- a domborzat ábrázolásához kapcsolódó általános igények kielégítésére;
- a területi-, illetve műszaki fejlesztések tervezésére.

Az Fttv. szerint az állami és helyi önkormányzati térinformatikai rendszerek alapjául az állami térképeket és állami alapadatokat kell felhasználni.

A törvény végrehajtási rendelete alapján a nagyméretarányú (1:10 000) topográfiai térképek adatgazdája<sup>134</sup> Az FM Földügyi és Térképészeti Főosztály szakmai irányításával működő Földmérési és Távérzékelési Intézet (FM FÖMI), a közepes- és kisméretarányú (1:25 000 - 1:250 000) topográfiai térképek esetében a Magyar Honvédség Térképészeti Hivatal (MH TÉHI).<sup>135</sup> Az Fttv.-ben, illetve a vonatkozó végrehajtási rendeletekben megfogalmazottak szerint

---

<sup>131</sup> Fttv.4.§ (1).

<sup>132</sup> Fttv.4.§ (3).

<sup>133</sup> Fttv.14.§.

<sup>134</sup> Az állami topográfiai térképek tulajdonosa a Magyar Állam.

<sup>135</sup> A védelmi célokat szolgáló földmérési és térképészeti szakigazgatási feladatokról, valamint a honvédelmi célú térképellátásról szóló 35/2000. (XII.20.) HM rendelet alapján 2001. január 1.-től – a Honvédelmi Minisztérium Térképészeti Közhasznú Társaság feladata a honvédelmi miniszter felelősségi körébe tartozó állami térképészeti alapfeladatok végzése, illetve végeztetése, állami alapadatok és térképek őrzése, kezelése és szolgáltatása a polgári felhasználók részére.

---

az adatgazda joga, felelőssége és kötelezettsége az adatok előállítása (előállíttatása) és védelme. Ennek érdekében az adatgazdának el kell végeznie (illetve el kell végeztetnie):

- a topográfiai térképek felújítását (digitális, analóg);
- az állami átvétel keretében a minőségellenőrzést, hitelesítést;
- kezelni, tárolni az alapadatokat, ezen túlmenően archiválni azokat;
- nyilvántartást vezetni a topográfiai térképekről és a mérőkamarás légifelvelelekről;
- az állami alapadatok védelmének megfelelő biztosítását a megsemmisüléssel és illetéktelen hozzáféréssel szemben;
- adatszolgáltatást;
- a nemzetközi szerződésekből reá háruló feladatokat;
- fenntartani a működéshez szükséges geodéziai alappontokat, valamint az országhatár pontjait.

A topográfiai térképek felhasználásában az előállításukért felelős említett minisztériumokon túl szinte minden minisztérium és a nemzetgazdaság jelentős része is érdekelt, az MTP megvalósításával összefüggően az Fttv. 25. § (1) bekezdés alapján, valamint a 21/1997 FM-HM együttes rendeletben meghatározott kérdésekben a véleményező, javaslattevő és egyeztetési jogkörrel felruházott Térképészeti Koordinációs Bizottság (TÉKOB) ajánlásait kell figyelembe venni.

Bár „térképész körökben” egyedül a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvényt és végrehajtási rendeleteit szokás emlegetni, mint a térképészeti tevékenységre vonatkozó jogszabályt, valójában számos olyan hatályos jogszabály létezik, amelyeknek előírásai összefüggésben vannak a térképészeti feladatok végrehajtásával (1. számú melléklet). E jogszabályok három csoportra oszthatók:

- Az állami térképészeti feladatok végrehajtására vonatkozó jogszabályok. Ide sorolhatók az Fttv. és a végrehajtására kiadott rendeletek valamint néhány egyéb jogszabály.
- A nem az állami térképészeti feladatok körébe tartozó tematikus szakági térképezési feladatokat meghatározó jogszabályok. Ebbe a körbe sorolható néhány erdészeti, környezetvédelmi, vízügyi, bányászati, területrendezéssel és területfejlesztéssel (TeIr<sup>136</sup>) kapcsolatos térképészeti előírások, tovább ide sorolható a 23/1996. (IX. 19.) BM rendelet a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok Riasztási és Segítségnyújtási Tervéről is.
- A különböző építési munkákkal és építési tevékenységekkel kapcsolatos hatósági engedélyezési eljárásokról rendelkező jogszabályok, amelyek számos térképészeti jellegű adatszolgáltatási feladatot írnak elő.

A topográfiai térképek és adatbázisok előállítása során ezeket a jogszabályokat egyrészt a tartalom meghatározásakor (elsősorban az első csoportba sorolt jogszabályok), másrészt pedig a „közhiteles” adatok forrásainak feltárásakor (elsősorban a harmadik csoportba sorolt jogszabályok) kell figyelembe venni. Ez lényeges a térkép aktualizálási rendszer későbbi kialakítása szempontjából, hiszen az építési, beruházási tevékenységekhez kapcsolódó kötelező bejelentések (engedélyek) megfelelő alapul szolgálhatnak a változások jelentős részének feltárásához és nyomon követéséhez.

---

<sup>136</sup> Területfejlesztési Információs Rendszer.

Alapkövetelménynek kell tekinteni a párhuzamos munkák elkerülését, a rendelkezésre álló erőforrások koncentrációját a térképezési feladatok végrehajtása során. Ilyen aspektusból vizsgálva a topográfiai térképezési feladatok szorosan korrelálnak elsősorban az erdészet, a környezetvédelem, a vízügy és a katasztrófavédelem térképészeti feladataival. A jelenlegi térképezési gyakorlat komoly hiányosságának tekintem, hogy a jogszabályokban előírt térképezési munkálatok jelenleg nincsenek összehangolva. Az Fttv. értelmében létrehozott TÉKOB jellegénél fogva „csak” stratégiai szintű egyeztetési feladatok ellátására képes. A gyakorlat azt mutatja, hogy a TÉKOB tevékenysége kimerül az elvégzett munkákról szóló (utólagos) kölcsönös tájékoztatásban. Mindeztidáig sem az Fttv.-ben megfogalmazott ajánlások kidolgozására, sem az állami térképészeti feladatok koordinációjára nem került sor. Ugyancsak hiányosságként kell megemlíteni, hogy a topográfiai térképezési munkák során jelenleg nem hasznosulnak azok a térképi információk, amelyek az említett jogszabályoknak megfelelően keletkeznek. Az épített környezet, a külterületi nyomvonalas létesítmények az erdők, a természetvédelmi területek állapotában beállt változások jól követhetők lennének az állami szervek között üzemelő megfelelő információs rendszer esetén. Az érdekeltségi rendszer megteremtése esetén a piaci szféra szereplői is (pl.: távközlés, áramszolgáltatás) bevonhatók lennének a változásvezetés, adatkarbantartás feladatainak megoldásába.

**Összefoglalva**, a hatályos jogszabályok három szempontból befolyásolják a topográfiai térképrendszer átalakításának mikéntjét. Egyrészt rögzítik a térképezési feladatok megoldásának kereteit, a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott általános követelményeket. Másrészt olyan konkrét szakági tartalmi igényeket fogalmaznak meg, amelyek nem hagyhatók figyelmen kívül a topográfiai térképrendszer termékeinek és szolgáltatásának definiálásakor. Harmadrészt olyan grafikus adatszolgáltatási, nyilvántartási kötelezettséget írnak elő, amely szorosan korrelál az állami térképészeti feladatokkal és hasznosítható a termékek előállítása és tartalmuk karbantartása során. A topográfiai térképrendszer átalakítása során meg kell teremteni a nem térképészeti állami szerveknél keletkező, de a topográfiai térképek előállítása szempontjából fontos információk gyűjtésének jogszabályi és technikai (pénzügyi) feltételeit.

## **2.5. A topográfiai térképezés feladatainak végrehajtásával összefüggő szabványok**

A nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján a nemzeti szabványosítás feladata, hogy elősegítse a nemzetgazdaság szereplőinek a piacképességhez szükséges korszerű műszaki ismeretekkel való ellátását és a Magyar Köztársaság által kötött nemzetközi megállapodásokban vállalt, szabványosításra vonatkozó kötelezettségek végrehajtását. A törvényben meghatározottak szerint *„a szabvány elismert szervezet által alkotott vagy jóváhagyott, közmegegyezéssel elfogadott olyan műszaki (technikai) dokumentum, amely tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, és olyan általános és ismételt alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amelyek alkalmazásával a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb.”*

### **2.5.1. Térképészeti tárgyú katonai nemzeti szabványok**

A Magyar Honvédség Térképész Szolgálatának a szabványosítás terén végrehajtott első jelentős lépése "A katonai digitális topográfiai térképek általános követelményei MSZ K 1066:1995" szabvány megalkotása volt. Ez a szabvány nemcsak a katonai térképészeti szabványok között számított elsőnek, de egyben ez volt az első magyar nemzeti térképészeti szabvány is. Létrehozásában közreműködtek a polgári térképészet képviselői és az Országos

Műszaki Fejlesztési Bizottság. A szabvány tárgya az 1:25 000 - 1:200 000 közötti méretarányú katonai digitális topográfiai térkép (a továbbiakban: KDTT) általános követelményeinek meghatározása. A szabvány alkalmazásával biztosítani lehetett, hogy a digitális topográfiai térkép megtartsa a hagyományos topográfiai térképek műszaki és esztétikai színvonalát. A KDTT alkalmas arra, hogy belőle az alapanyaggal azonos értékű analóg térkép is előállítható legyen. Ez a gyakorlatban is bizonyítást nyert. 2000-óta a DTA-50 tartalmilag kiegészített és részlegesen felújított adatállománya szolgál alapul a NATO-előírásoknak megfelelő 1:50 000 méretarányú topográfiai térképek kiadásához. Ugyanakkor megállapítható, hogy a szabvány alapvetően a meglévő térképek digitális átalakítását támogatja, kartográfiai szemléletű, nem felel meg a korszerű térinformatikai követelményeknek és a NATO-előírásait is csak korlátozott mértékben elégíti ki.

A katonai nemzeti szabványosítási feladatoknak a NATO-csatlakozás adott újabb lendületet. Az interoperabilitás követelményeinek kielégítése szükségessé tette a NATO egységesítési egyezmények (STANdardisation AGreement, a továbbiakban: STANAG) bevezetését. Ennek egyik lehetséges útja a STANAG követelményeket tartalmazó nemzeti katonai szabványok kiadása. Jelenleg két olyan nemzeti katonai szabvány<sup>137</sup> kiadása történt meg, amelyek alapjául STANAG-ek szolgálnak:

- az MSZ K 1120 jelű szabvány a geodéziai vonatkozási rendszerekre és vetületi síkkoordinátarendszerekre vonatkozik és tartalma jelentéktelen műszaki eltérésekkel megegyezik a STANAG 2211 (Geodetic datums, ellipsoids, grids and grid references) szabványosítási egyezményével;
- az MSZ K 1121 jelű szabvány tárgya a kereten kívül feltüntetendő információk tartalmának és alaki kellékeinek meghatározása a NATO fegyveres erői részére szolgáltatott szárazföldi, léginavigációs és fotótérképeken. Tartalma megegyezik a STANAG 3676 (Marginal information on land maps, aeronautical charts and photomaps) szabványosítási egyezményével.

E szabványok rögzítik a WGS 84 referencia rendszer és az UTM vetületi rendszer alkalmazásának általános követelményeit, valamint az analóg térképészeti termékek alaki kellékeivel kapcsolatos előírásokat. Ezek alkalmazása alapvető fontosságú a NATO-interoperabilitás elérése érdekében. Jelenleg folyamatban van a szabványok módosítása az új kiadású STANAG-ek alapján.

### **2.5.2. Térképészeti tárgyú nemzeti szabványok**

A polgári nemzeti szabványosítási feladatok végrehajtása keretében 1997-ben két térinformációs tárgyú szabvány jelent meg:

- MSZ 7771:1997 Magyar térinformatikai adatsere szabvány
- MSZ 7772-1:1997 Digitális térképek. 1. Rész: A digitális alaptérkép fogalmi modellje

E szabványok készítették elő a Digitális alaptérképek (DAT) létrehozását. Az MSZ 7771 szabvány alapját az ISO EXPRESS szabványa képezi. Az MSZ 7772-1 szerkezete a CEN TC 287

---

<sup>137</sup> Mindkét szabvány megalkotásában kidolgozóként működtem közre. Gyakorlati tapasztalataim alapján kijelenthetem, hogy a STANAG-ek nemzeti katonai szabványként történő kidolgozása, csak kivételes esetben célszerű megoldás. Ez a mód egyrészt rendkívül költséges és időben elhúzódó folyamat, másrészt nem elég rugalmas a STANAG-ek gyakori módosításainak nyomán követésére.

szabványokon alapszik, ezek előírásait adaptálta a földmérési alaptérképek (kataszteri térképek) követelményeinek megfelelően. A szabvány tárgya a magyarországi földmérési, nagyméretarányú térképek céljait összesítő jelleggel szolgáló digitális alaptérkép fogalmi modelljének leírása. A DAT a földrészleteknek, a mesterséges és természetes földfelszíni és felszínközeli alakzatoknak alakhűen, esetenkénti általánosítással (generalizálással) és kölcsönös viszonyuk kifejezéséhez szükséges tartalmi részletekkel történő számítógépes leképzése adatbázisban az e szabványban előírt követelmények szerint. A szabvány a fogalmi modell szintjén meghatározza a DAT tartalmát képező objektumféleségeknek, geometriai jellemzőiknek, tartalmi és kapcsolati tulajdonságaiknak, adatminőségi jellemzőiknek körét, valamint ezek rendezésének elvét és a DAT tartalmát átfogóan ismertetni hivatott metaadatokat. A DAT az Egységes Országos Térképrendszer (EOTR) része. A korábbi, 1:1 000—1:4 000 méretarányú földmérési alaptérképekkel kompatibilis információtechnológiai, tartalmi és adatminőségi szempontból. Tartalmazza az ingatlan-nyilvántartási adatokat is. A DAT alapként és csatlakozó felületként szolgál az önkormányzati, közmű, közlekedési, vízügyi és más szakági felmérésekhez és nyilvántartásokhoz, továbbá a nagyméretarányú alapokat igénylő térinformatikai rendszerekhez. A DAT kifejezetten kataszteri szemléletet tükröz, így önmagában nem alkalmas topográfiai jellegű térinformációs adatbázisok létrehozására. A szabvány bevezetőjében említett MSZ 7772-2 "Digitális térképek. 2. rész: Az 1:10 000 méretarányú digitális topográfiai alaptérkép fogalmi modellje" szabvány tervezete 2000-ben elkészült.<sup>138</sup> Ennek ismertetését és kritikáját a 3. fejezetben végzem el.

**Összefoglalva** elmondható, hogy a Magyar Nemzeti Szabványok a térinformatika területén alapvetően egy-egy konkrét termék létrehozását támogatják, közvetlenül nem adaptálhatók az MTP során. Ugyanakkor az állami térképek adatkonzisztenciája szükségessé teszi a DAT előírások lehető legteljesebb figyelembevételét, lehetővé téve a DAT adatállományok egy részének közvetlen felhasználását a topográfiai térképrendszer létrehozása során.

### 2.5.3. A NATO térképészeti tárgyú egységesítési egyezményei

A továbbiakban a térképészeti termékekre vonatkozó NATO-előírásokat tekintem át, amelyek a NATO egységesítési egyezményekben (STANAG-ekben) fogalmazódnak meg. A NATO értelmezésében az egységesítési egyezmények következő definíciója elfogadott: „Valamennyi vagy néhány tagállam megállapodása azonos vagy közel azonos felszerelések, lőszer, felszerelések, készletek, harcászati, logisztikai és adminisztratív eljárások alkalmazására.” (AAP-3/H) A NATO térképészeti tárgyú egységesítési egyezmények felsorolását a 2. számú melléklet tartalmazza. A STANAG-eket a NATO Standartisation Agency Interservice Geographic Working Group (NATO Szabványosítási Hivatal Összhaderőnemi Földrajzi Munkacsoport) kezeli, amely hat témakörben végzi munkáját: plenáris (általános), szárazföldi térképek, léginavigációs térképek, digitális térképészeti anyagok, katonaföldrajzi anyagok és tengerészeti térképek.

A topográfiai térképrendszer kialakítása szempontjából az általános és a szárazföldi térképekkel foglalkozó STANAG-eknek van kiemelkedő jelentőségük. Ezek nagy része alaki követelményeket határoznak meg (STANAG 2216, 3666, 3671, 3672, 3676, 3677, 3716). Legfontosabb a **STANAG 3676**, amelynek honosítása az **MSZ K 1121** jelzetű Magyar Nemzeti Katonai Szabványként megtörtént. Az alaki követelmények érvényesítése a folyamatban lévő

---

<sup>138</sup> A szabvány 2002-ben jelent meg.



térképkészítési munkák során (1:50 000 méretarányú térképek helyesbítése, JOG térképek készítése) megkezdődött. Ugyancsak bevezetésre kerültek<sup>139</sup> a léginavigációs térképek készítésére vonatkozó szabványok (STANAG 3408, 3409, 3412, 3591, 3600) az 1:250 000 méretarányú JOG-Air (Joint Operational Graphic – Hadművelleti együttműködési térkép légi változata) térkép gyártásának megkezdésekor.

A tartalmi követelmények közül meghatározó a WGS 84 vonatkozási rendszer és az UTM vetületű koordináta-rendszer alkalmazása. Az erre vonatkozó előírásokat **STANAG 2211** tartalmazza. 1998-ban megtörtént a STANAG 2211 (Geodetic datums, ellipsoids, grids and grid references) NATO-szabványosítási egyezmény feldolgozása az **MSZ K 1120** jelű Magyar Nemzeti Katonai Szabvány formájában. A szabványban szereplő előírások érvényesítéséhez valamegyenlyi topográfiai térképet át kell szerkeszteni (szelvényhatárok megváltoztatása, új koordináta-hálózat alkalmazása), ami csak a topográfiai térképrendszer átalakításával oldható csak meg.

Az alkalmazott térképi jelkulcs vonatkozásában a **STANAG 3675** előírásai az irányadóak. Ezek bevezetése nem jelenthet különösebb technikai problémát, elsősorban az úthálózat kategorizálása és ábrázolása igényel változtatást.

A **STANAG 2201** (Magassági mértékegység szárazföldi térképeken) követelményeinek érvényesítése nem jelent külön feladatot a térképész szolgálat számára.

A **STANAG 2213** (Névjegyzékek, földrajzi névtárak) olyan új termék előállítását írja elő, amelyet jelenleg a térképész szolgálat még nem készít. Ugyanakkor a térképek digitális technológiával történő előállítása esetén a különböző névmutatók előállítása nem jelenthet problémát.

A **STANAG 3689** (A térképeken található helységnevek átírása) előírásait kizárólag a határokon túli területek térképezésekor kell alkalmazni, így a magyar topográfiai térképrendszer kialakítása során előírásait nem kell érvényesíteni.

A **STANAG 2215** (Szárazföldi-, léginavigációs térképek és digitális topográfiai adatok (pontossági) értékelése) részletesen tartalmazza az elkészült analóg és digitális termékekkel szemben támasztott geometriai pontossági követelményeket és azok értékelésének metodikáját. Míg maguk a pontossági követelmények nem szigorúbbak a magyar katonai előírásoknál, addig az értékelés módszere (alapvetően mintavételezés és statisztikai feldolgozás) újszerű, amit a térkép és digitális termék előállítására szolgáló technológiák tervezésekor figyelembe kell venni.

A **digitális térképészeti anyagok** szabványosítása még nem tekinthető befejezett folyamatnak a NATO-ban. Azonban számos már hatályban lévő térképészeti tárgyú NATO egységesítési egyezmény előírásai érinti a topográfiai térképrendszer átalakításának kérdését. Az egységesítési egyezmények bevezetéséhez (implementáció) az előírásoknak megfelelő termékek előállítására van szükség. Ez különösen a raszter formátumú anyagok esetén jelent komoly problémát, mivel azokat csak a szabványos (analóg) térképek digitális átalakításával lehet elkészíteni. Meghatározónak kell tekinteni a **STANAG 7074** által bevezetett **DIGEST** (Digital Geographic Exchange Standard – Digitális földrajzi adatcsere formátum előírásait.) Ez a szabvány

---

<sup>139</sup> A bevezetést ebben az esetben de facto kell érteni, a STANAG-ek ratifikálása folyamatban van, de az implementációs dokumentumok még nem készültek el.

tekinthető szinte valamennyi NATO digitális térinformációs termék alapjának, különös tekintettel a különböző vektoros adatbázisokra. Mint gyakorlatban kipróbált előírás, megfelelő alapul szolgálhat a topográfiai térképrendszer átalakításakor kidolgozandó szabványokhoz is. A DIGEST egy általános előírásokat tartalmazó szabvány. Tehát nem egy konkrét termékre vonatkozik, hanem egy módszert ír le. Sőt, valójában öt szabályrendszert rögzít, amelyből három a vektor formátumú digitális térinformációs adatokra, egy-egy pedig a raszter és rács (mátrix) formátumú adatokra vonatkozik. A gyakorlatban a DIGEST/C Vector Relational Format (VRF ~ vektor relációs formátum) alkalmazása terjedt el leginkább, amely egy térinformatikai vektor formátumú relációs adatbázis definícióját adja meg. A VRF általános előírásainak alapján dolgozta ki az Egyesült Államok katonai térképész szolgálata a Vector Product Format (VPF ~ vektoros termék formátum) szabványt<sup>140</sup>, amely már konkretizálja a DIGEST-ben meghatározott szabályokat, rögzíti az adatállomány felépítésének formai követelményeit. A VPF képezi az alapját a konkrét termékekre vonatkozó szabványoknak (termék specifikációknak). Az ilyen VPF termékek száma ma megközelíti a két tucatot. Ezek közül legfontosabbak: **VMap Level 0** (MIL-PRF-89039, 1995. február), **VMap Level 1** (MIL-PRF-89033, 1995. június), **VMap Level 2** (MIL-PRF-89032, 1994. április és 1996), **UVMMap** (MIL-PRF-0089035, 2000. május), **Digital Point Positioning Data Base** (MIL-PRF-89034, 1999. március), **Feature Foundation Data** (MIL-PRF-89049/1), **Digital Topographic Data** (MIL-PRF 89049/3). A felsorolt termék specifikációk nem STANAG-ek, hanem az Egyesült Államok katonai térképész szolgálatának, a NIMA-nak szabványai. Ez alól kivételt csak a VMap Level 0 (STANAG 7072) és VMap Level 1 (STANAG 7163) képez. A DIGEST-tel fordított a helyzet. A DIGEST kidolgozója egy erre a célra létrehozott – kvázi-NATO – nemzetközi munkacsoport. A STANAG 7074 nem magát a DIGEST-et tartalmazza, hanem annak NATO-ban történő alkalmazására intézkedik. A helyzet bonyolultságát jelzi, hogy míg a digitális világtérképre VMap Level 0 és VMap Level 1 előírások NATO-szabványnak minősülnek, addig az ezek alapjául szolgáló VPF szabványok közül egyik sem vált STANAG-gé. Mindez szemlélteti a térinformatikai szabványosítás nehézségét még egy olyan hatékonyan működő szervezet esetében is, mint a NATO. A követelmények és a technológiai lehetőségek gyors változása szükségessé teszi a szabványok folyamatos felülvizsgálatát. Ugyanakkor a szabványalkotás kötött adminisztratív szabályai esetenként nem képesek követni a változtatások szükséges ütemét.

A **tematikus térképekre** vonatkozó NATO egységesítési előírások (STANAG 3710 – Katonai várostérképek, (STANAG 3833 – Gyakorlóterek térképein alkalmazott térképjelek, STANAG 7054 – Katonai Környezetvédelmi Térkép, STANAG 7164 – Speciális léginavigációs térképek, tervezet) olyan követelményeket támasztanak, amely alapján teljesen új – a Magyar Honvédségben mindeddig nem rendszeresített – termékeket kell előállítani. A topográfiai térképrendszer átalakítása során ezen előírások ismerete azért fontos, mert a tematikus térképek alapját döntően a rendszeresített topográfiai térképek képezik. Másrészt az alapanyagok gyűjtésekor és feldolgozásakor célszerű figyelembe venni fenti térképek tematikus tartalmi követelményeit is, elkerülendő a többszörös adatgyűjtést és feldolgozást.

A **katonaföldrajzi információk gyűjtésére, feldolgozására és szolgáltatására, a terepelemzési anyagokra** vonatkozó NATO egységesítési egyezmények (2. sz. melléklet)

---

<sup>140</sup> Az első MIL-STD-600006 jelzetű VPF szabvány 1992. áprilisában lépett hatályba. 1998. novemberétől a MIL-PRF-89049 jelzetű „General Performance Specification, Vector Product Format” szabvány érvényes, amely az 1993-as Military Standard Vector Product Format (MIL-STD-2407) szabványt váltotta fel. Ugyanakkor az új szabvány több helyütt hivatkozik a korábbi szabványra, így a gyakorlatban együttesen kell őket alkalmazni.

kiemelt fontosságúak a topográfiai térképrendszer szempontjából. A topográfiai térképrendszer átalakítása során létrehozott alap adatbázis megfelelő – elsősorban geometriai – alapul szolgálhat az ezekben a NATO egységesítési előírásokban előírt katonaföldrajzi és terepelemzési termékek jövőbeni előállításához. A katonaföldrajzi és terepelemzési adattárakban és adatbázisok gyakorlatilag a topográfiai térképek valamennyi tartalmi elemére vonatkozóan tárolnak adatokat.

**Összességében** elmondható, hogy a topográfiai térképrendszer átalakítása során több mint 50 NATO egységesítési előírás követelményeit kell figyelembe venni. Ennek során elsődendő feladat a térképek vonatkozási rendszerének (WGS 84) és vetületének (UTM) megváltoztatása, valamint az alapvető formai követelmények (angol nyelvű magyarázó megírások, jelkulcs, kötelező alaki kellékek) kielégítése. A STANAG-ek által támasztott követelmények teljes körű kielégítése csak a topográfiai térképrendszer teljes átalakításával oldható meg. A NATO-előírások vizsgálatából egyúttal az is kiderül, hogy a topográfiai térképek tartalma szorosan kapcsolódik a terepelemzéshez szükséges információkhoz, és a katonaföldrajzi információk széles köréhez. Ennek megfelelően a topográfiai térképi tartalom kialakításakor ezt a tényt messzemenőig figyelembe kell venni. Másrészt ez az adattartalmi kapcsolat aláhúzza a katonaföldrajzi (terepelemzési) adattárak és adatbázisok, valamint a térképészeti termékek összehangolt fejlesztésének és előállításának jelentőségét.

#### **2.5.4. Nemzetközi térinformatikai szabványok**

A térinformatikai szabványosításban – a NATO-n kívül – három szervezet játszik meghatározó szerepet:

- A Nemzetközi Szabványosítási Szervezet ISO TC 211 munkacsoportja;
- Az Európai Szabványosítási Bizottság CEN TC 287 munkacsoportja;
- A Nyitott Térinformatikai Rendszerek Konzorciuma (Open GIS Consortium, – OGC).

A három szervezet tevékenységi köre jelentős mértékben átfedi egymást. Az európai és nemzetközi szabványosítási szervezetek tevékenysége elsősorban általános, szerkezeti szabványok kidolgozására irányul. Ugyanez mondható az OGC-ről is azzal a kiegészítéssel, hogy szabványtervezeteik kidolgozása során figyelembe veszik a létező informatikai, technológiai háttér meglévő és jövőbeli lehetőségeit. A 2. számú melléklet az említett szervezetek már elfogadott és kidolgozás alatt álló szabványait mutatja be. Lényegesnek tartom az utóbbi évek azon szabványfejlesztéseit, amelyek az objektum orientált térinformációs adatbázisokra és az internetes térinformatikai megoldásokra irányulnak. Ez utóbbiak közül kiemelkedik az OGC által kifejlesztett GML (Geographic Mark-up Language) szabvány, amely a térinformációk (beleértve a geometriai és attributív adatokat is) tárolásának és interneten való továbbításának eszköze. A GML a HTML internet szabványt leváltó XML alkalmazásán alapul, így a térinformációs adatok továbbítása és megjelenítése az internet alkalmazásával nagymértékben leegyszerűsödik.

A nemzetközi szabványosítási szervezetek által kiadott szabványokon kívül még számos nemzeti térinformatikai szabvány ismeretes. Ezek általában már termék orientáltak, azaz egy konkrét adatbázisra vagy térinformatikai alkalmazásra vonatkoznak.

A szabványosítási tevékenység egyik sajátossága, hogy bár egyre csökkenő mértékben, de a polgári térképészet általában továbbra is fenntartásokkal viseltet a katonai térképészekkel szemben, ami a szabványosítás területén is érzékelhető. Ez a nemzetközi szinten is megnyilvánul

katonákkal szembeni távolságtartás inkább érzelmi töltésű, hiszen a nagy nemzetközi térinformatikai projektek, gyakran nyíltan, vagy burkoltan a „katonák” szabványait és már létrehozott adatállományait hasznosítják. Jó példa erre a MEGRIN (Multi-Purpose European Ground Related Information Network) szervezésében és az Európai Unió INFO 2000 programja keretében megvalósuló PETIT (Pathfinder Towards the European Topographic Information Template) program. Ennek célja egy pán-európai térinformatikai adatbázis létrehozása. A feladatot „praktikus okokból” a VMap Level 1 adatállományok és szabvány felhasználásával oldják meg, azaz NATO szabványok szolgálnak a program alapjául. Ugyan ez a helyzet az európai EURO REGIONAL MAP és EURO GLOBAL MAP programokban is, amelyek szintén a DIGEST vektor relációs adatbázisára vonatkozó előírások felhasználásával és objektum – attribútum katalógusa alapján készülnek. A világméretű Global Map program során nagymértékben támaszkodnak az 1:1000 000 méretarányú NATO ONC (Operational Navigational Chart) térképekre és az azok alapján készült VMap Level 0 adatbázisokra. Tehát ebben az esetben is NATO (USA-UK) adatállományok felhasználására és szabványok alkalmazására kerül sor.

**Összességében** a térinformatikai szabványosítás nemzetközi környezete rendkívül összetett és dinamikusan változó. A három meghatározó szervezetben (ISO, CEN, OGC) folyó szabványosítási tevékenységet feltétlenül figyelemmel kell kísérni. A topográfiai térképrendszer átalakítása során maximálisan törekedni kell a nemzetközi térinformatikai szabványok figyelembe vételére. Ez természetesen nem csak elhatározás kérdése. E feltétel csak szervezett körülmények között, a hazai térképészet valamennyi szegmensének bevonásával – beleértve különösen az oktatási intézményeket, de a piaci szférát is - komoly anyagi és humán ráfordítások árán biztosítható. Sajnos jelenleg ezek a feltételek nem állnak rendelkezésre és hiányzik a megalapozott szakmai koncepció és a konkrét szervezeti háttér.

### **2.5.5. A topográfiai információkkal és azok szolgáltatásával szemben támasztott polgári igények**

Az előzőekben áttekintettem azokat a jogszabályokat, amelyek a térképészeti adatszolgáltatással vagy térkép-előállítással kapcsolatos feladatokat, követelményeket fogalmazznak meg. Így jelen fejezetben a polgári igényeket csak főbb vonalaiban vizsgálom meg. Ezen belül a topográfia és a térinformatikai infrastruktúra kapcsolatára helyezem a fő hangsúlyt. Magyarországon 1997-ben a szűkebb értelemben vett<sup>141</sup> térinformatikai piac nagysága elérte a 2 Mrd Ft-ot. A térinformatika az információtechnológia markáns részterületévé vált. Napjaink „sztártémái” a különböző térinformatikai rendszerek interoperabilitása, együttműködése, a közúti navigáció és a digitális térképi alapok kapcsolata, a geológiai (helyesen: földrajzi) szolgálatok két- és háromdimenziós adatkészleteit tartalmazó metaadat-szolgáltatások helyzete, a közigazgatási adatok internetes elérhetősége, a térinformatika üzleti alkalmazását elősegítő technológiák, valamint a térinformációs adatok infrastruktúrájának fejlesztése – és nem csupán külföldön, hanem Magyarországon is.<sup>142</sup>

<sup>141</sup> A legnagyobb 40 térinformatikai cég forgalma alapján számított piac.

<sup>142</sup> Szabó Szilárd: Szakmai kultúráváltás előtt - In Infopen Magazin, 1998. szeptember, Térinformatika melléklet - p.1-3.

---

Az 1997-ben elkészült „Magyar Topográfiai Program döntés-előkészítő tanulmánya” 4. fejezete<sup>143</sup> áttekinti a topográfiai adatok felhasználóinak körét, területeit. A tanulmány nélkülözhetetlennek tartja a megfelelő minőségű topográfiai térképek és adatbázisok meglétét valamennyi miniszteriális, önkormányzati és az államigazgatás illetve a nemzetgazdaság számos más területén összesen több mint 50 alkalmazást megjelölve. Ezek közül kiemelten fontosnak ítélem a következőket:

- Országos és regionális védelmi információs rendszerek (rendőrség, tűzoltóság, polgári védelem, határőrség, gazdaságmegőrzési szervek stb.), katasztrófa-elhárítás.
- A mezőgazdaság Integrált Irányítási és Ellenőrzési Rendszer EU- követelmények szerinti kialakítása.
- Az erdészet és vadgazdálkodás adatainak nyilvántartása és elemzése.
- Országos területi információs rendszer a területfejlesztés koordinálására.
- Külterületi nyomvonalas létesítmények nyilvántartási rendszere.
- Turisztikai célú országos információs rendszer.
- Környezeti információs rendszer a környezetvédelem terén jelentkező feladatokhoz (levegő, víz, föld és talaj, erdő, élővilág, hulladék és veszélyes hulladék, zaj, stb.).
- Integrált közúti adatbank, térinformatikai lekérdező, megjelenítő és elemző funkciókkal.
- Digitális domborzati és fedettségi modellen alapuló térinformatikai rendszer a vezetékes és vezeték nélküli hírközlés, valamint a frekvenciagazdálkodás feladatainak támogatására, a vezetékes hírközlés nyomvonalterveinek digitális nyilvántartására szolgáló térinformációs adatbázis.
- Egységesített vízügyi térinformatikai rendszer a vízügyi igazgatóságok részére, folyó térképek és atlaszok készítése, árvízvédelmi térinformatikai rendszer, a folyószabályozással, vízrendezéssel és az árvízvédelemmel kapcsolatos adatokkal.
- Infrastrukturális létesítmények megvalósíthatósági tanulmányainak és műszaki kiviteli terveinek készítése. A tervezett beruházások környezeti hatásvizsgálata.

Járműnavigáció, földrajzi helymeghatározáson alapuló közlekedési navigációs rendszerek létesítése és üzemeltetése, helyhez kötött kereskedelmi, szolgáltatási tevékenység (Location Based Services).

A felsorolás általános áttekintést ad azokról a területekről, amelyek nem nélkülözhetik a terepre vonatkozó aktuális topográfiai információk meglétét, elsősorban digitális formában. Ezek az igények célszerűen csak komplex megközelítéssel elégíthetők ki. A MÉM OFTH Kutatási Főosztálya a 70-es évek második felében kezdte meg a **Földmérési és Térképészeti Adatbank** koncepciójának kidolgozását. A projekt eredményeit felhasználták a Térinformatikai Nemzeti Projekt megvalósítása során. 1984-ben az MTA X. osztály Geodéziai Tudományos Bizottsága egy albizottságot bízott meg Dr. Sárközi Ferenc vezetésével a **térbeli infrastruktúrát létrehozó kormányprogram** javaslatának kidolgozására.<sup>144</sup> A koncepció meghatározta az alap adatállományokat, adatgyűjtési módszereket, telepítésüket, az adatgyűjtés ütemezését, és a főbb felhasználási területeket. A koncepció alapján az MTA elnöke megkereste a minisztertanács elnökét, aki 1990. január 25.-én írt válaszlevelében döntött a 10-40 milliárd forintosra becsült kormányprogram beindításáról és utasította a Földművelésügyi és Honvédelmi Minisztériumokat az előkészületek megkezdésére. 1990 tavaszán a földművelésügyi miniszter kiadta a program

---

<sup>143</sup> A Magyar Topográfiai Program döntés-előkészítő tanulmánya szerk. Dr. Detrekői Ákos, Bp.: HUNGIS Alapítvány, 1997. - p. 17 –20.

<sup>144</sup> Dr. SÁRKÖZI Ferenc Térinformatikai (adat) infrastruktúra, <http://bme-geod.agt.bme.hu/tutor-h/terinfor/t59.htm>

beindításáról szóló rendeletét. Bár a 10-40 milliárd forintosra becsült kezdeményezést a miniszterelnök is támogatta, a kormányváltás miatt gyakorlati megvalósítására nem került sor. A 80-as évek végén a katonai térképészet megkezdte a DTA-200 adatbázis és a 10-méteres rácssűrűségű Digitális Domborzatmodell (DDM) létrehozását. 1992-ben az OMFB mintegy 330 M Ft-os támogatásával és 2 Mrd Ft egyéb pénzügyi forrás bevonásával elkezdődött a **Nemzeti Térinformatikai Projekt**. A program eredményeként elkészült a Digitális Katonai Térképek nemzeti szabványa és a DTA-50 adatbázis első változata. A polgári vonalon létrejött a DAT szabvány és a kapcsolódó szakmai utasítások. A projekt keretében megkezdődhetett 24 település és budapesti kerület térinformatikai rendszerének kialakítása. A Nemzeti Térinformatikai Projekt hozzájárult a GPS-technika alkalmazásának előkészítéséhez, a távérzékelésen alapuló hozambecslés fejlesztéséhez, a Közigazgatási Határ Adatbázis létrehozásához. A hazai térinformatika fejlődése szempontjából kiemelkedő jelentőségű volt a Kormány 1996. novemberi döntése a Nemzeti Kataszteri Program végrehajtásának megkezdéséről. A **Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra (stratégia) alapelemeit** 1997-ben hagyta jóvá a Miniszterelnöki Hivatal keretében működő Informatikai Tárcaközi Bizottság.<sup>145</sup> Ez a bizottság volt hivatott a nemzeti informatikai adatpolitika kialakításáért, beleértve a **Térinformatikai Infrastruktúra** kidolgozását is. A határozat a NTI létrehozása érdekében a következő programok megvalósítását látta szükségesnek:

- Nemzeti Térinformatikai Stratégia kidolgozása;
- Országos Térinformatikai Adatház létrehozása,
- Nemzeti Kataszteri Program végrehajtása;
- Települések, közlekedés és más ágazatok alaptérképeinek elkészítése;
- Földrészlet mélységű információs keretrendszer létrehozása;
- **Magyar Topográfiai Program beindítása**;
- Egységes Földrajzi Címregiszter létrehozása;
- Magyarország Légifelmérése Program végrehajtása.

A **Nemzeti Térinformatikai Stratégia, Döntéselőkészítő Tanulmány** 1998. augusztusában készült el. A tanulmány az NTI létrehozása érdekében a következő kulcs elemeket határozta meg:

- Stratégiai irányító, stratégiaalkotó, ellenőrző szervezet létrehozása.
- A térinformatika szabályozási környezetének folyamatos fejlesztése.
- A szolgáltatások mielőbbi megkezdése, Országos Térinformatikai Adatház létrehozása.
- **A NATO és az EU csatlakozás térinformatika támogatása.**
- Állami alapadatokra épülő termékek létrehozása és szolgáltatások végzése (“Egységes Földrajzi Címregiszter projekt”, “Települések, közlekedési és más ágazatok alaptérképei projekt”, “Nemzeti Kataszteri Program projekt” integrálása; járműnavigáció; üzleti alkalmazások; bevetés-irányítási rendszerek és a biztonsági szolgáltatások.).
- Térinformatikai oktatás.

A feladatok közül a Nemzeti Kataszteri Program és a Magyarország Légifelmérése Program ért el komolyabb eredményeket. A Nemzeti Térinformatikai Stratégia tervezet maradt, és a többi program is legfeljebb az előkészítés stádiumáig jutott el. Jelenleg nem beszélhetünk magyar nemzeti térinformatikai infrastruktúra kialakítását célzó programról.

---

<sup>145</sup> Informatikai és Távközlési Kormánybizottság 13/1997.(X.15) számú határozata.

E munka keretei nem teszik lehetővé a polgári felhasználások számára szükséges információk tartalmára, a velük szemben támasztott követelményekre vonatkozó követelmények teljes körű feltárását, ezért ezeket csak szemléltetem néhány már létező alkalmazás vázlatos bemutatásával.

**Környezetvédelem.** Kilenc Nemzeti Park és Tájvédelmi Igazgatóság összesen mintegy 10 000 km<sup>2</sup> területére készültek el az 1:25 000 méretarányú térképek és adatbázis. Az adatbázis térinformatikai alapja gyakorlatilag megegyezik az 1:25 000 méretarányú topográfiai térkép tartalmával, azzal az egyszerűsítéssel, hogy a települések belterületén az épületeket nem, csak a tömbhatárokat digitalizálták (Arc/Info rendszerben). A rendszer a természetvédelem alá eső, illetve védelemre tervezett területek 60 %-át fedi le.<sup>146</sup> A komplex tartalmú adatbázisok mellett jól hasznosíthatók a különböző tematikát megjelenítő adatbázisok: levegőtisztasági adatbázisok (légszennyező anyagok kibocsátó helyeinek adatai); víztisztasági adatbázisok; talajvédelmi adatbázisok; veszélyes hulladékok adatbázisai; zajvédelmi adatbázisok; radiológiai adatbázisok; élővilág és erdőállományi adatbázisok<sup>147</sup>. Az ezek közötti kapcsolatot célszerű módon az egységes topográfiai alap biztosíthatja. Több természet- és környezetvédő szervezet együttműködésének eredményeként valósult meg Borsod-Abaúj-Zemplén megye természeti környezeti állapotának térinformatikai alapú elemzése.<sup>148</sup> A projekt során számos környezeti elemzést végeztek el:

- **Élőhely térkép** (1:10 000 méretarányú topográfiai térkép és légifénykép alapján);
- **Földhasználat** (1:50 000 méretarányú élőhely térkép alapján);
- **Potenciális vegetáció** (1:150 000 méretarányú térkép alapján);
- **Élővilág helyzete** (Előző két térkép alapján);
- **Hulladéklerakó helyek felmérése** (1:4 000 méretarányú színes légifénykép és 1:10 000 méretarányú topográfiai térkép alapján);
- **Megyei környezeti konfliktustérkép** (DTA-50, OTAB100, 1:25 000 méretarányú topográfiai térkép alapján).

**Vízügy.** Az árvízvédekezés gyakorlati irányításánál a térinformatikai rendszerek alkalmazása ma még elsősorban nyilvántartási jellegű, de a rendszert néhány operatív védekezési feladatra is felkészítették: például a védvonal hossz-szelvényen a vízszint emelkedését szimuláló funkcióra vagy az anyagszállítás tervezése védekezési munkálatok támogatására. Az árvízvédelmi térinformatikai rendszerek úgynevezett „vegyes” rendszerek, melyek alapját az 1:10 000 méretarányú georeferenciával rendelkező raszteres topográfiai térképek és a magassági adatokat vektorosan kezelő objektumok alkotják. Ez utóbbiak jelentős része a vízügyi igazgatóság saját felméréséből származik. Az árvízvédelmi rendszer minden olyan objektumot tartalmaz, amely a védekezés irányítása, illetve az árvízi létesítmények nyilvántartása szempontjából szükséges.<sup>149</sup>

---

<sup>146</sup> SZILÁGYI Imre: A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi alaptérképe – In Térinformatika 1997/2 (IX. évfolyam 2.) szám, - p. 15-17 - HU ISSN 0864

<sup>147</sup> Nagy Gábor: Környezetvédelmi adatbázisok -Térinformatika 1992. június 18. szám -p. 14-18.

<sup>148</sup> SZÁSZ Róbert: Borsod-Abaúj-Zemplén megye természeti környezeti állapota – Térinformatika 2001/2 XIII. évfolyam 2.(78.) szám, HU ISSN 0864 8549- p. 7-10.

<sup>149</sup> SZILÁGYI Imre: Térinformatika az árvízvédelmi nyilvántartásban - Térinformatika 1997/2 IX. évfolyam 2. szám, HU ISSN 0864 - p. 17.

**Vidékfejlesztés.** A településirányítás és vidékfejlesztés térinformatikai támogatásának lehetőségeit szemlélteti a Balaton Park 2000 térinformatikai rendszer.<sup>150</sup> A kataszteri, topográfiai, talajtani és tulajdonviszonyokra vonatkozó adatokat tartalmazó rendszer olyan komplex elemzéseket tesz lehetővé, amelyek nélkülözhetetlenek a megalapozott terület (település) fejlesztési döntések meghozatalához. A rendszer alapadatainak köre felöleli a földmérési alaptérképeket (vektor és raszter formátumban), 1:10 000 méretarányú topográfiai térképeket, 1:10 000 és 1:25 000 méretarányú talajtani térképeket és digitális domborzatmodellt. A projekt során az alap térképek egy részét digitalizálták, és új domborzatmodellt állítottak elő.

**Közművek.** A MAHALIA a Magyar Villamos Művek Rt. számára létrehozott a Magyar Villamosenergiái Rendszer Alap- és Főelosztó Hálózat, valamint távközlési Hálózat műszaki nyilvántartó rendszere. A rendszer különböző méretarányú térképeken, sémákon jeleníti meg a hálózatokat: országos áttekintő térkép (1:300 000); átnézeti térkép (1:25 000); nyomvonalrajzok (1:2000, 1:1000 és 1:500); távközlési állomás helyszínrajza (1:2000); beültetési rajzok (1:100, 1:50).<sup>151</sup> Budapest Főváros Önkormányzata Főpolgármesteri hivatalának megbízására készült el a „Burkolatbontásokkal járó üzemzavarok nyilvántartó informatikai rendszere”. A rendszer GIS-moduljának alapja a Címker Budapest 1.0 (1:10 000) térkép ArcWiew Shape formátumban. Az adatbázis tartalmazza a tömbhatárokat a beépítettség jellegére utaló kódokkal, a házászámokat, a postai irányítószámokat, az utcaneveket.<sup>152</sup>

**Mezőgazdaság.** Az EU-csatlakozás számos új feladatot támaszt a mezőgazdaság térinformatikai támogatásával szemben. Az egyik legnagyobb volumenű feladat a Közös Agrár Politika intézményrendszerén belül létrehozandó Integrált Irányítási és Ellenőrzési Rendszer (IIER) létrehozása. Az IIER szerves részét kell képezze az 1:10 000 méretarányú megfelelő földrészlet mélységű információs rendszer: a PARCELLA. Ez mind méretarányánál, mind tartalmánál fogva szorosan kapcsolódik a topográfiai térképrendszerhez.<sup>153</sup> Az Európai Unió évi 1 Mrd. € -val támogatja a szőlő és gyümölcsstermesztést. A támogatás elnyeréséhez szükség van a termőterület nagyságának igazolására. Magyarország vállalta, hogy az EU-csatlakozás időpontjára elkészíti az Országos szőlő- és gyümölcs-kataszter. Ennek térinformatikai mintarendszerét készítették el 2000-ben a Földmérési és Távérzékelési Intézet munkatársai. A rendszert az Országos Szántóföldi és Növénymonitoring rendszer analógiájára és az Európai Unió CORINE Felszínborítási projekt technológiai tapasztalatainak felhasználásával hozták létre. A kataszter tartalmazza a mintaterületre eső valamennyi 1 500 m<sup>2</sup>-t meghaladó fás és 500 m<sup>2</sup>-t meghaladó bogyós gyümölcsöst és szőlőt, beleértve azok főbb adatait is. Az információnyerés 1:10 000 és 1 25 000 méretarányú topográfiai térképek és űrfelvételek alapján történt, melyet terepi ellenőrzés egészített ki.<sup>154</sup>

<sup>150</sup> CSERVENÁK JÓZSEF – BAKOS László: Mintaterületi komplex térinformatikai rendszer – Térinformatika 2001/1 XIII. évfolyam 1. (77.) szám, HU ISSN 0864-8549 (p. 12-15.)

<sup>151</sup> SZABÓ József – LENGYEL Lajos – PAPP Imre: Hol tart ma a MAHALIA Térinformatika 1999/2 XI. évfolyam 2. szám, HU ISSN 0864 - p. 12-17.

<sup>152</sup> GARAY Gábor: „A térinformatika az utcán hever” - Térinformatika 1999/1 XI. évfolyam 1. HU ISSN 0864 - p. 22-23., <http://utbontas.fph.hu/fovaros/index.html>

<sup>153</sup> REMETEY-FÜLÖP Gábor: Felkészülés a KAP intézményrendszer működtetésének földügyi és térképészeti feladataira. – Agrárinformatika'99 konferencia kiadványa pp. 65-66., Debrecen, 1999., augusztus 26. – [www.date.hu/rendez/ia99](http://www.date.hu/rendez/ia99)

<sup>154</sup> MARTINOVICH László: Országos szőlő- és gyümölcs-kataszteri felvételezés előkészítése távérzékeléses próbafelméréssel – Térinformatika 2001/2 XIII. évfolyam 2.(78.) szám, HU ISSN 0864-8549- p. 26-29.



**Osszefoglalva** az alfejezetben leírtakat elmondható, hogy a topográfiai térképrendszer létrehozása során a polgári célú felhasználás sokrétű követelményeit is figyelembe kell venni. Szinte nincs olyan ágazata a nemzetgazdaságnak és közigazgatásnak, amely ne igényelne topográfiai adatokat feladatai megoldásához. Igen kiterjedt azon alkalmazások köre (vízügy, településirányítás, katasztrófavédelem, stb.) amelyek a terep állapotának naprakész és nagyméretarányú felbontását igénylik. Bár az elmúlt évtizedekben több kezdeményezés történt a magyar Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra létrehozására, jelenleg nincs folyamatban olyan program, amely a topográfiai jellegű adatok vonatkozásában, ennek megteremtésére irányulna. A nyugati országoktól eltérően jelenleg Magyarországon nincs olyan szervezet, amely a térképészeti, térinformatikai igények feltárásával és koordinált kielégítésük irányításával foglalkozna.

Magyarországon is megfigyelhető a digitális térképészeti információk iránti igény jelentős növekedése. A hagyományos topográfiai térképek felhasználásáról a hangsúly áttevődik a vektor formátumú topográfiai adatokat tartalmazó adatbázisokra, amelyeket kiegészítenek a raszter formátumú digitális térképek és távérzékelési anyagok, valamint a különböző felbontású digitális domborzatmodellek. Az elmúlt évek különböző térinformatikai projektjeinél a megfelelő minőségű alapadatok hiányában jelentős energiát kellett fordítani a digitális térképészeti alapok létrehozására. Jelenleg Magyarországon még nem állnak rendelkezésre azok az állami topográfiai térképek és adatbázisok, amelyek egységes alapul szolgálhatnának a tematikus alkalmazásokhoz.

## 2.6. A topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott általános követelmények

A topográfiai térképrendszer átalakításáról 1997-ben készített döntés-előkészítő tanulmány az általános követelményeket három csoportba sorolta, úgy mint geodéziai alapkövetelmények, térképészeti alapkövetelmények, térinformációs alapkövetelmények.

**Geodéziai alapkövetelmények.** *A digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszer geometriai adatainak meghatározásához és tárolásához egy és csakis egy geometriai vonatkozási rendszert kell definiálni. Ez egy geodéziai vonatkozási rendszer, mely magában foglalja a vízszintes és magassági alapfelületet, a vetületi rendszert, a mértékegységet, és lehetővé teszi az EU-hoz és NATO-hoz való csatlakozást, valamint a polgári és védelmi célú feladatok térképészeti biztosítását.*<sup>155</sup>

**A NATO követelményeknek alapján a létrehozandó térképrendszer vonatkozási alapját egyértelműen a WGS 84 rendszernek kell képeznie.** A boszniai tapasztalatok kemény leckével szolgáltak arra vonatkozóan, hogy mit jelent az eltérő alapfelületen előállított térképészeti termékek együttes használata. A konfliktus idején az ENSZ békefenntartó erői a WGS 84 alapfelületet alkalmazták. A NATO erők ugyanakkor még a régebbi referencia rendszerben, az ED 50-ben készült térképekkel rendelkeztek. Hiába készültek a térképek ugyan abban a vetületi rendszerben (UTM), az azonos objektumok koordinátái akár több száz méterrel is eltértek. Mindez ahhoz vezetett, hogy az ENSZ erők légítámogatása lehetetlenné vált.<sup>156</sup> A NATO

<sup>155</sup> A Magyar Topográfiai Program döntés-előkészítő tanulmánya szerk. Dr. Detrekői Ákos, Bp.: HUNGIS Alapítvány, 1997. - p. 13-15.

<sup>156</sup> FitzGibbon Peter: Military Mapping – Lessons being Learned. In Mapping Awernes 1999. GeoTec Media – www.geoplace.com - p. 2-3

előírásai (STANAG 2211 – MSZK 1120) szerint a WGS 84 megvalósulási formájának minősül az Európai Földi Vonatkozási Rendszer 1989 (European Terrestrial Reference System 1989 – ETRS89<sup>157</sup>), az ebben a vonatkozási rendszerben meghatározott koordinátákat WGS 84 koordinátáknak kell tekinteni a NATO hadműveletek számára. Ennek azért van nagy jelentősége, mert a földrajzi (ellipszoidi) koordináták tárolása szükségtelenné teheti vetület meghatározását a DITAB számára, és egyértelműen definiálja a koordináta rendszert is. Természetesen ez nem zárja ki annak lehetőségét, hogy az adatfeltöltés egyes szakaszai során, illetve egyes alkalmazások sík koordináta rendszert használjanak (EOV, UTM). A digitális kartográfiai adatbázisok esetében más a helyzet. Tekintettel arra, hogy a digitális kartográfiai adatbázisok az analóg térképek vektor formátumú megfelelői, ezek kizárólag vetületi koordináta rendszerben értelmezhetők. Az alkalmazás céljának megfelelően ezek a kartográfiai adatbázisok UTM és Equal Arc Second Map<sup>158</sup> vetületi rendszerben (katonai és EU), illetve EOV (polgári) rendszerben állíthatók elő.

A magassági vonatkozási rendszer kérdése bonyolult probléma. A magyar térképészeti és geodéziai gyakorlat jelenleg az úgynevezett normál magassági rendszert alkalmazza, amelynek viszonyítási felülete a Balti közép tengerszintnek megfelelő geoid. A GPS technika rohamos elterjedése és a különböző országokban alkalmazott „közép tengerszintek” relativitása előtérbe helyezte a globális magassági vonatkozási rendszer szükségességét. A helyi magassági vonatkozási rendszerek általában egy konkrét vízmércénél mért „középtengerszintre” vonatkoztatottak. Ebben az esetben a középtengerszint meghatározásának pontossága függ a középtengerszint megfigyelésének időtartamától, azoktól az oceanográfiai hatásoktól, amelyek a tengerfelszín állandó topográfiáját meghatározzák és valamennyi függőleges irányú földmozgástól. A helyi magassági vonatkozási rendszer meghatározható egy – vízmércéktől független – hely specifikus megadásával is. Az eltérő vízszintes vonatkozási rendszerek alkalmazása és a szintezés több méteres eltérést is okozhat a magasságokban. Ezek az eltérések és bizonytalanságok kiküszöbölhetők a WGS 84 ellipszoidra vonatkoztatott ortometrikus magasságok bevezetésével. A két magassági rendszer közötti kapcsolatot megfelelő geoid modellekkel kell biztosítani. A jelenlegi WGS 84 Föld Gravitációs Modell (angol megnevezése: Earth Gravity Model – EGM) kiszámítása a NASA és a NIMA közös projektjének keretében történt meg. Az EGM 96 nevű modell nyílt minősítésű és 360-ad rendűségig elkészült. A modellből 15'x15' sűrűségű rácsban számított geoidmagasságok hozzáférhetőek. A STANAG 2211 előírásai alapján **a digitális térinformatikai adatbázisok számára a WGS 84 magassági vonatkozási rendszer alkalmazását kell előnyben részesíteni**. Az ellipszoid paramétereinek állandósága csökkenti az adatbázisok fenntartásának költségeit, mivel szükségtelenné teszi a magassági vonatkozási rendszer jövőbeli változtatásait. A digitális térképészeti termékek előállításánál során a helyi és regionális középtengerszinteken alapuló magassági vonatkozási rendszereket leváltó WGS 84 (EGM96) geoid magassági vonatkozási rendszert kell előnyben részesíteni. A geoid modellt, az ellipszoid feletti magasságok geoid feletti magasságokká történő átalakításának biztosításához, integrálni kell az adatbázisok felhasználói interfészeibe.

A geodéziai követelményekkel szoros összefüggésben áll a **geometriai pontosság** kérdése. A geometriai pontossági előírások megalapozott meghatározása jelentős mértékben befolyásolja a termékek létrehozásának költségeit is. Ebből a szempontból meghatározóak a

<sup>157</sup> Korábban EUREF, illetve EUREF 89 jelzettel használták.

<sup>158</sup> Az „Equal Arc Second Map” vetületi rendszer a raster formátumú digitális anyagok „szakadásmentes” kezelését szolgálja. A vetület leírása megtalálható a „THE ARC STANDARD RASTER PRODUCT SPECIFICATION (ASRP) Edition 1.2 March 1995 – DGIWG, 126 p.” dokumentumban.

---

topográfiai térképrendszer alapját képező digitális topográfiai adatbázissal szemben támasztott követelmények. Az MSZ 7772-2:2001 részletesen foglalkozik a geometriai pontossági követelmények meghatározásával. Komoly hiányossága a szabványnak, hogy a topográfiai jellegű DITAB-ra vonatkozóan a DAT-analógia alapján állít fel követelményeket. A 10. táblázat a szabvány követelményeit szemlélteti.

10. táblázat

A síkrajzi részletpontok megengedett helyzeti középhibája (m) az MSZ 7772-2:2001 tervezete alapján (A maximális hibahatárok a megengedett helyzeti középhiba háromszoros értékei)	T1: Koordinátákkal rendelkező pontoszerű obje ktumok	T2: Alak- és mérethelyesen ábrázolható obje ktumok	T3: Helyen maradó, szimbólummal ábrázolható obje ktumok	T4: Bizonyítalannal azonosítható és bizonyítalannal határvonalú objektumok
<u>R1:</u> A közigazgatási egységek jellegzetes határpontjai.	0,2	0,5	0,8	4,0
<u>R2:</u> A közigazgatási egységek előbb fel nem sorolt – állandó módon megjelölt – határpontjai; a településeken levő tömbhatárok, jelentősebb épületek, építmények, vezetékek felszíni létesítményei a jelen rendűség szerint azonosítható töréspontjai.	0,5	0,7	1,0	5,0
<u>R3:</u> A külterületek előzőekben fel nem sorolt határpontjai. Az épületeknek, építményeknek és a vezetékek felszíni létesítményeinek minden további töréspontja. A közlekedési és vízügyi létesítmények, függőpályák és műtárgyaik jelen rendűség szerint azonosítható töréspontjai.	0,6	1,0	1,2	6,0
<u>R4:</u> Azon részletpontok mindegyike, amelyek az előző három rendbe nem sorolhatók be és nem tartoznak az R5 rendbe. Ilyenek például a különféle létesítmények előző rendűségekbe nem sorolható töréspontjai (pl. árok, töltés, fásor).	1,0	1,5	1,5	10,0
<u>R5:</u> A vegetációs osztályok határának pontjai, térségi jellegű területek határpontjai és a geokód pontok.	20,0	20,0	20,0	20,0

A szabványban szereplő fogalmakat („A közigazgatási egységek jellegzetes határpontjai”, „Helyen maradó, szimbólummal ábrázolható objektumok”) nehéz egyértelműen a DITAB topográfiai jellegű objektumaira vonatkoztatni. A magassági pontossági követelmények értelmezése hasonló problémákat okoz (11. táblázat.). A szabvány a **szintvonalas domborzatábrázolás** esetén a domborzat felméréséből és az ellenőrző mérésből számított magasságok közötti különbség megengedett értékét határozza meg, amely szerint a domborzatmérés hibahatára méterben: **3 (0.2+1.2 tg  $\alpha$ )**, ahol  $\alpha$  a terep átlagos hajlásszöge. A képlet alapján  $\alpha=6^\circ$  esetén 0,66 méter és  $\alpha=20^\circ$  esetén 1,91 méter hibahatárokat kapunk.

A topográfiai termékekre vonatkozó hatályos pontossági előírásokat a „T.1. SZABÁLYZAT az 1:10 000 méretarányú földmérési topográfiai térképek felújítására az egységes országos térképrendszerben követelményei (Bp. 1976)” tartalmaz. Ennek előírásait a 12. és 13. táblázatban foglaltam össze.

11. táblázat

A magasságok megengedett középhibája és hibahatára (m) az MSZ 7772-2:2001 tervezete alapján (A maximális hibahatárok a megengedett helyzeti középhiba háromszoros értékei)	Megengedett középhiba	Hibahatár
<b>M1:</b> Elsőrendű magassági objektumpont az, amely magasságilag 0,2–0,5 m-en belül, síkrajzilag pedig 2 m-en belül azonosítható. Ilyenek lehetnek pl. a vízszintes alappontok, a síkrajzi részletpontoknak egy része és a létesítmények jól azonosítható pontjai.	0,5	1,5
<b>M2:</b> Másodrendű magassági részletpont az, amely magasságilag 0,6–1,0 m-en belül, síkrajzilag pedig 5 m-en belül azonosítható.	1,0	3,0
<b>M3:</b> Harmadrendű magassági részletpont az, amelyik az előzőekhez nem tartozik, a terep jellemző pontja, magasságilag 1,0–2,0 m-en belül, síkrajzilag pedig 20 m-en belül azonosítható.	2,0	6,0

12. táblázat

Vízszintes pontossági követelmények a T.1. szabályzat alapján	középhiba	legnagyobb hiba
Vízszintes geodéziai alappontok (mm)	-	0,1
Vízszintes illesztőpont, diagnosztikai pont (m)	0,5	1,0
Részletpont, jól azonosítható (mm)	0,3	0,6
Részletpont, kevésbé jól azonosítható (mm)	0,5	1,0
Csatlakozás, jól azonosítható terepelem esetén (mm)	1,2	-
Csatlakozás, kevésbé jól azonosítható terepelem esetén (mm)	2,0	-

13. táblázat

Magassági pontossági követelmények a T.1. szabályzat alapján.	középhiba	legnagyobb hiba
Kóté pontok magasság (m)		
1,0 m-es alapszintköz	0,30	0,60
2,0 m-es alapszintköz	0,60	1,20
2,5 m-es alapszintköz	0,80	1,60
5,0 m-es alapszintköz	1,60	3,20
Szintvonalak magasság (m) fotogrammetriai feldolgozáskor <sup>159</sup>		
1,0 m-es alapszintköz	0,40(0,25)	0,80(0,5)
2,0 m-es alapszintköz	0,80(0,5)	1,60(1,00)
2,5 m-es alapszintköz	1,00(0,60)	2,00(1,20)
5,0 m-es alapszintköz	2,00(1,2)	4,00(2,4)

A Budapesti Műszaki Egyetem által 2000. júniusában kiadott *”Összefoglaló jelentés az 1:10 000 méretarányú EOTR topográfiai térképek domborzati tartalmának ellenőrzése”* alapján a jelenlegi 1:10 000 méretarányú EOTR topográfiai térképek domborzatábrázolása az esetek többségében kielégítik a T.1. szabályzat követelményeit (14. táblázat.)<sup>160</sup>. Kivételt képeznek a síkvidéket ábrázoló térképszelvények, ahol a kóték magasságmeghatározásának megbízhatósága jelentősen alatta marad a T.1. által meghatározott értékeknek.

<sup>159</sup> Erdős, fedett területen a szintvonalak megengedett hibahatára az értékek kétszerese.

<sup>160</sup> 1:10 000 méretarányú EOTR topográfiai térképek domborzat tartalmának ellenőrzése BME, Bp. 2000. p. 31.

14. táblázat

1:10 000 méretarányú EOTR térképek domborzatábrázolásának pontossága	Alapszintköz			
	1 m	2 m	2,5 m	5 m
Kótált pontok				
T.1. követelmény	0,30	0,60	0,80	1,60
kapott érték	0,60	1,04	0,65	0,47
Szintvonalak				
T.1. követelmény	0,40	0,80	1,00	2,00
kapott érték	0,56	1,10	1,08	1,06

A szabvány tervezetében és a T.1. szabályzatban szereplő követelmények az eltérő fogalmak és elsősorban a szabvány tervezetében lévő bizonytalanságok miatt nem összevethetőek. A gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából a T.1. szabályzat előírásait tartom irányadónak, nem tartom indokoltnak, hogy ennél „lazább” követelményeket határozzunk meg a DITAB számára. Ugyanakkor a magasságábrázolás pontossági előírásainak meghatározásakor nem hagyhatók figyelmen kívül a BME vizsgálat megállapításai.

A katonai térképekre vonatkozó pontossági előírásokat az „*UTASÍTÁS az új 1:25 000 ma. topográfiai térképek elkészítéséhez* (Bp. 1969 – MN Térképészeti Intézet 127 p.)” tartalmazza. A 15. és 16. táblázatok tartalmazzák az előírt Gauss-féle négyzetes középhibákat. A maximális hibák a táblázatokban előforduló értékek kétszeresei lehetnek. A térképen ábrázolt elemek eltéréseit a legközelebbi vízszintes alapokhoz viszonyítjuk.

15. táblázat

Az 1:25 000 méretarányú katonai topográfiai térképek vízszintes pontossági előírásai	Megengedett középhiba <sup>161</sup>	
	± mm	± m
Geodéziai alappontok és egyéb összrendezővel bíró pontok	0,1	2,5
Jól látható, illetve azonosítható állandó terepelemek	0,3	7,5
Kevésbé jól azonosítható terepelemek	0,5	12,5
Fotogrammetriai térkiértékelés hibája a főbb síkrajzi vonalakban	0,5	12,5
Atalakit légifényképek hibája a topográfia bedolgozásához (változások átvitele).	0,6	15,0

16. táblázat

1:25 000 méretarányú katonai topográfiai térképek magassági pontossági előírásai	Megengedett középhiba (m)
Háromszögelési és szintezési alappontok	± 0,25
Magassági pontok (kóték a terep jellegétől függően)	± 1,0-2,5
Szintvonalak helyzeti hibái 0-2 <sup>0</sup> lejtőszög esetén	1,25 (az alapszintköz 1/4 -e)
Szintvonalak helyzeti hibái 2-6 <sup>0</sup> lejtőszög esetén	1,67 m (az alapszintköz 1/3-a)
6 <sup>0</sup> -on felüli lejtőszög esetén a szintvonalak számának összhangban kell lennie a tetőpont és a völgytalp közötti magasságkülönbséggel.	

A konkrét előírások meghatározásához át kell tekinteni a NATO vonatkozó előírásait. A **térképek és digitális topográfiai adatállományok pontossági követelményeit** a „*STANAG 2215 Evaluation of Land Maps, aeronautical Charts and Digital Topographic Data*” tartalmazza. A STANAG 2215 a pontok egymáshoz viszonyított helyzetével értékeli a vízszintes abszolút pontosságot (point-to-point accuracy) és jellemzésére a CMAS (Circular Map accuracy Standard)

<sup>161</sup> Erdős-helyes és homokbuckás területeken a fenti eltérés a megengedett érték másfélszerese lehet.

értéket alkalmazza. A CMAS jelentése szerint a jól azonosítható diagnosztikai pontok<sup>162</sup> 90 %-án mért és a referencia anyagról kapott vízszintes helyzetbeli eltérés nem haladhatja meg 0,5 millimétert az „A” pontossági kategóriába sorolt termékeknel. A DITAB vonatkozásában ez 5 méternek feleltethető meg.<sup>163</sup> A CMAS és a négyzetes középhiba ( $\sigma_{CM}$ ) meghatározásának szabályait és képleteit a szabvány tartalmazza.

$$CMAS = 2,146 \times \sigma_{CM}$$

$$\sigma_{CM} = \sqrt{\frac{s_E^2 + s_N^2}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2} \left[ \frac{\sum (dE_i - \overline{dE})^2}{n-1} + \frac{\sum (dN_i - \overline{dN})^2}{n-1} \right]}$$

Ahol:

$dE_i, dN_i$  eltérések;  
 $\overline{dE}, \overline{dN}$  középértékek;  
 $n$  az ellenőrző pontok száma.

A képletnek megfelelően a **DITAB objektumainak megengedett négyzetes középhibája** (90 %-os konfidencia szinten) **2,33 méter lehet. Így a megengedett maximális hiba 7 méter.**

**Magassági értelemben** a STANAG 2215 az LMAS (Linear Map accuracy Standard) értékét alkalmazza a termék abszolút pontosságának jellemzésére. A szabvány nem foglalkozik az 1:10 000 méretarányú termékekkel, egyéb méretarányokra az LMAS értékeket a 17. táblázat tartalmazza.

17. táblázat

Rendűség	1:25 000	1:50 000	1:100 000	1:200 000	1:250 000
0	2,5 m	5 m	10 m	20 m	25 m
1	5 m	10 m	20 m	40 m	50 m
2	10 m	20 m	40 m	80 m	100 m
3	A 2. rendűnél rosszabb				
4	Nem meghatározott				

A táblázat logikáját követve DITAB-ra vonatkozóan a „0” osztályban az LMAS értéke 1 méter („1” = 2 méter, „2” = 4 méter). Az LMAS értékének kiszámításához a következő képletet kell alkalmazni:

$$LMAS = 1.6449 \sigma_M \quad (\sigma_M = 0,608 \text{ LMAS})$$

$$s_M = \sqrt{\frac{\sum (dH_i - \overline{dH})^2}{n-1}}$$

<sup>162</sup> A diagnosztika pontok referencia koordinátáinak pontossága legalább háromszorosa az ellenőrzött terméknek, az a referencia anyag méretaránya legalább ötszöröse az ellenőrzött terméknek.

<sup>163</sup> A STANAG az 1:10 000 méretarányra nem tartalmaz közvetlen előírást, de minden más méretarányban az „A” pontossági osztályt 0,5 mm érték jellemez.

Ennek megfelelően  $s_0 = 0,6$  méter ( $\sigma_1 = 1,2$  méter,  $\sigma_2 = 2,4$  méter).

Ahol:

$dH_i$  eltérések;  
 $\overline{dH}$  középértékek;  
 $n$  az ellenőrző pontok száma.

A magyar előírások általában középhiba alatt a Gauss-féle középhibát értik, amely a következő képlettel számolható ki:

$$m = \sqrt{\frac{\sum (dE_i - \overline{dE})^2 + \sum (dN_i - \overline{dN})^2}{n-1}},$$

tehát:  $\sigma_{CM} = \sqrt{\frac{1}{2}} \times m = 0,7071 \times m$ , illetve  $m = 1,4142 \times \sigma_{CM}$ ,  
 illetve:  $CMAS = 1,5174 \times m$ , illetve  $m = 0,6590 \times CMAS$ .

Magassági értelemben:

$$m = s_M = \sqrt{\frac{\sum (dH_i - \overline{dH})^2}{n-1}} \text{ és } LMAS = 1,6449 \times m, \text{ illetve } m = 0,608 \times LMAS.$$

A fentiek figyelembevételével általam javasolt vízszintes és magassági pontossági előírásokat a 18. táblázat tartalmazza.

18. táblázat

A DITAB vízszintes pontossági előírásai (m)		Viszonyítás	CMAS	m
			méterben	
Vízszintes geodéziai, illesztő és ellenőrző pontok		A-A	2,0	1,0
Jól azonosítható terepelemek		A-B	12,5	7,5
Kevésbé jól azonosítható terepelemek		A-C, B-C	25,0	12,5
A DITAB magassági pontossági előírásai (m)		Viszonyítás	LMAS	m
			méterben	
Magassági alappontok, kótált pontok, repülési akadályok, objektumok relatív magassága		(A-A)	1,5	1,0
Egyéb pontok (DDM, DFM rácpontok, szintvonalak)				
B	0-2° lejtőszög esetén	A-B	2,5	1,5
C	2°-nál nagyobb lejtőszög esetén	A-C	4,0	2,5

Mint látható vízszintes értelemben a T.1. szabályzat előírásainál szigorúbb követelményeket javasolok, figyelembe véve a STANAG 2215 követelményeit és a korszerű digitális technika lehetőségeit. Ez utóbbit alátámasztják a Magyarország Légifelmérési Programjának tapasztalatai is. Az 1:30 000 méretarányú felvételek 3 projektben történő feldolgozási eredményei igen kedvező képet mutatnak (19. táblázat).



19. táblázat

Légiháromszögelési eredmények <sup>164</sup>				
Eljárás	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$m_z$
23 analóg modell	0,206 m	0,237 m	0,314 m	0,381 m
127 analóg modell, 126 db IV. rendű HP + valamennyi DPS (kép középpont)	0,187 m	0,211 m	0,282 m	0,328 m
37 digitális modell	0,49 m	0,30 m	0,57 m	0,13 m

„A fotogrammetriában általánosan gyakorlatként elfogadott szabály, hogy a fotogrammetriai feldolgozási eljárások függvényében – jól azonosítható pontok esetében a meghatározás pontossága a kép síkjában :analitikus eljárásnál 8–10  $\mu\text{m}$  (1:30 000 kép méretarányának megfelelően 24-30 cm). Digitális ortofotó eljárásnál, a képek digitalizálási (scannelési értéktől függően 20–30  $\mu\text{m}$  (1:30 000 kép méretarányának megfelelően 60 - 90 cm).”<sup>165</sup> Hasonló értékekkel találkozunk Kraus Karl és Peter Waldhäusl: Fotogrammetria című könyvében is. Megállapításuk szerint a (terepen) jelölt pontokra a következő értékek az irányadóak. Helyzeti pontosság:  $\sigma_{x,y} = \pm 6 \mu\text{m}$  a képen (1:30 000 kép méretarányának megfelelően 18 cm); magassági pontosság:  $\sigma_z = \pm 0,06 \%$ -e felvételi párok távolságának. (1:30 000 kép méretarányának, 60 % soron belüli átfedés és 24\*24 cm képméretnek megfelelően 26 cm)<sup>166</sup>. Tapasztalati adatok alapján a vonalas objektumok kiértékelési pontossága:  $\sigma_G = \pm 45 \mu\text{m}$  (1:30 000 kép méretarányának megfelelően 135 cm), míg a szintvonalak pontosságának becslésére a következő képletet javasolják:  $\sigma_H = \pm 0,25 \%$  h (1:30 000 kép méretarány és 153 mm kamara fókusztávolság esetén a repülési magasság h= 4590 m, amelyből  $\sigma_H = \pm 1,15 \text{ m}$ ).<sup>167</sup> Tehát a szakirodalom alapján az általam javasolt pontossági előírások 1:25 000, (1:30 000) méretarányú légifelvétel alkalmazásával biztosíthatók.

**Térképészeti alapkövetelmények.** A digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszer alapvetően egy térképészeti szemléletű, azaz térképi alapokra épülő adatbázis rendszer. Bár a digitális topográfiai adatbázis méretarány független, azonban a terepi mintavételezés sűrűségének és pontosságának meghatározása érdekében szükséges egy ún. felmérési (adatgyűjtési) méretarány alkalmazása. Az előállítandó térképek számára feltétlen szükséges, valamint az adatbázisok szervezése, előállítása, kezelése szempontjából célszerű egy egységes szelvényrendszer és szelvényszámozási rendszer alkalmazása. A digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszerből az adat és térképszolgáltatások egységes tematikus, jelkulcsi, általános ábrázolási és névrajzi követelmények szerint történnek. (MTP döntéselőkészítő tanulmány)

A második fejezetben bemutatott élenjáró tapasztalatok alapján (Egyesült Királyság, Hollandia) a topográfiai térképrendszer alapját képező digitális topográfiai adatbázist az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképnek megfelelő adatsűrűséggel célszerű létrehozni. Csak így biztosítható a teljes topográfiai méretarányos digitális és analóg termékeinek tartalmi konzisztenciája. Ugyanakkor az 1:10 000 „méretarányban” történő adatfelvételezés és termék-

<sup>164</sup> WINKLER Péter: A „Magyarország légifényképezése 2000” projekt légifelvételének analóg és digitális pontosság vizsgálata. (MFTTT előadás, Bp., 2001. május 22.)

<sup>165</sup> Ugyan ott.

<sup>166</sup> KRAUS Karl – WALDHÄUSL Peter: Fotogrammetria – Tertia Kiadó, Budapest, 1988, ISBN 963 85129 9 7, p.222.

<sup>167</sup> KRAUS Karl – WALDHÄUSL Peter: Fotogrammetria – Tertia Kiadó, Budapest, 1988, ISBN 963 85129 9 7, p.224.

előállítás költségei lényegesen meghaladják az 1:25 000 méretarányú megfelelő adatbázisok és térképek előállításának költségeit. Ez volt az a szempont, amely miatt a Magyar Topográfiai Program helyett a katonai térképészet a topográfiai térképrendszer átalakítását három részprogramra bontotta (minimális program, teljes átalakítási program, állami topográfiai térképek). Meggyőződésem, hogy ez a megoldás összességében jelentős többlet kiadásokhoz vezet a védelmi tárcánál. Nemzetgazdasági szinten a ráfordítások még jelentősebb mértékben növekednek, hiszen a polgári térképészet megkezdte az 1:10 000 méretarányú EOTR térképek felújítását és digitális átalakítását. Mindez egy hét – tíz éves periódusban ugyan annak a területnek háromszori térképezését jelenti.

A térképek (és adatbázisok) szelvényezése és megnevezési rendszere vonatkozásában elsősorban a jelenlegi katonai rendszer alkalmazását tartom célszerűnek. E mellett meg kell oldani az adatok szolgáltatásának lehetőségét – különösen az analóg térképek előállításának lehetőségét – az EOTR rendszerben is. Az adatok hagyományos vektor relációs formában (MSZ 7772/2:2001, DIGEST VRF) történő kezelése nagymértékben megnehezíti e kettős követelmény kielégítését. A nagyméretű vektorrelációs adatbázisok nem kezelhetők egy egységben, szükség van azok szabályos földrajzi csempékre (lapkákra) osztására. A DITAB és DIKAB „katonai változata” esetében a csempék határolóvonalai a földrajzi koordinátahálózat vonalai, a „polgári változat” esetében a határolóvonalak a síkkoordináta-hálózat vonalai. Következésképpen a polgári adatbázis és térkép változatok előállítása során egy bonyolult transzformációs eljárást kell alkalmazni:  $\Phi_{WGS\Lambda WGS} > \Phi_{IUGG\Lambda IUGG} > X_{EOV} Y_{EOV}$  több „katonai” csempéből leválogatva majd összefűzve a szükséges adatállományt. Az eljárás bonyolultságát a katonai térképészetnek már sikerült megtapasztalnia DTA-50 WGS 84 alapfelületre történő átkonvertálásakor. Igazán hatékony módon a feladat csak az objektum orientált adatbázis alkalmazásával oldható meg.

**Térinformációs alapkövetelmények.** *A digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszer alapja a rendszer valamennyi adatbázis szegmensére nézve azonosan érvényes objektum katalógus és objektum kódrendszer. A digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszer elsődleges modellje a digitális topográfiai adatbázis, mely a terep topográfiai elemeinek digitális leképezése geometriai adatbázis struktúrába, mely meghatározott adatsűrűséggel és pontossággal tartalmazza az objektumok geometriai, topológiai minőségi és mennyiségi (attributív) tulajdonságait. A digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszer másodlagos modelljei a digitális kartográfiai adatbázisok, melyek a digitális topográfiai adatbázisnak egy adott méretarány és tematika szerinti leképezései az adott méretarányú és tematikának megfelelő grafikus adatbázis és alfanumerikus struktúrába a közös objektum kódrendszer alapján. A digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszer az objektumok helyzeti adatait tekintve kétdimenziós rendszer. A harmadik dimenzió kezelését és megjelenítését a digitális domborzatmodellek, illetve a kartográfiai adatbázisok részét képező szintvonal modellek szolgálják. (MTP döntéselőkészítő tanulmány)*

A döntéselőkészítő-tanulmány helyesen fogalmazza meg a digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszerrel szemben támasztott szakmai (térképészeti) követelményeket. Az előkészítő munkák során azonban felmerült annak szükségessége, hogy a DITAB is tartalmazzon magassági információkat egyrészt attribútumok, másrészt szintvonalak formájában. Véleményem szerint az új topográfiai térképrendszer létrehozásakor szélesebb – nem csak térképész (technikai) – értelemben kell a követelményeket vizsgálni. Ennek megfelelően javaslom az új topográfiai térképrendszer kialakításakor a következők figyelembevételét:

- a topográfiai térképrendszernek biztosítania kell a különböző rendeltetésű katonai informatikai rendszerek és alkalmazások – vezetési-, irányítási rendszerek, terep megjelenítő rendszerek, terepelemző rendszerek, navigációs rendszerek, fegyverirányítási rendszerek, szimulátorok, modellező rendszereket – ellátását a NATO előírásainak megfelelő terepre vonatkozó alapvető információkkal;
- az új topográfiai térképrendszernek és a Magyar Honvédség egyéb térképészeti és katonaföldrajzi anyagainak (adatbázisainak) egységes rendszert kell képezniük;
- a topográfiai térképrendszernek alkalmasnak kell lennie a térinformatikai infrastruktúra alapelemeként kielégíteni az államigazgatási, önkormányzati, gazdasági szervezetek topográfiai információ igényeit;
- a topográfiai térképrendszernek biztosítania kell a párhuzamos adatgyűjtés elkerülését;
- a topográfiai térképrendszernek lehetővé kell tennie az információk folyamatos karbantartását és a korszerű minőségi és műszaki követelményeknek megfelelő differenciált (tartalom, formátum és adathordozó) adatszolgáltatást;
- a topográfiai térképrendszernek alkalmasnak kell lennie az internetes alkalmazások kiszolgálására;
- a topográfiai térképrendszernek rugalmasnak kell lennie mind az újonnan felmerülő igényekre való reagálás, mind a rendszer üzemeltetésének (korszerű technológiai eljárások befogadása) tekintetében.

E sokrétű követelményeknek csak egy korszerű térinformatikai alapokon nyugvó rendszer képes eleget tenni. E térinformatikai rendszer magában foglalja:

- a szabványos térképészeti termékeket (adatbázisok és térképek);
- a szolgáltatandó termékek szabványait és egyéb műszaki dokumentumait;
- a termék-előállító és szolgáltató rendszert (szoftver, hardver, technológia, szervezet).

Bár a **felhasználók** és a különböző **alkalmazások** nem tekinthetők a szűkebb értelemben vett topográfiai térképrendszer részének, azonban azok szervesen kapcsolódnak hozzá. Ezért a rendszer kialakításakor a felhasználók igényei mellett figyelembe kell venni és fejleszteni kell azok fogadóképességét is. Ebben a vonatkozásban **rendkívül nagy jelentősége van az oktatásnak, kiképzésnek.**

## 2.7. Következtetések

Értekezésem második fejezetében megvizsgáltam a topográfiai térképekkel, a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott követelményeket elemezve a vonatkozó jogszabályokat, szabványokat, és bemutatva a nemzetközi és hazai tapasztalatokat. Az elvégzett kutatómunka alapján az alábbi következtetéseket vonom le.

1. A topográfiai térképek előállítása és az azokkal történő ellátás a térképészeti támogatás meghatározó eleme maradt. A korszerű topográfiai térképrendszerek a – jelentőségüket megőrző – hagyományos térképek mellett egységes rendszerbe foglalják a terepet bemutató digitális térképészeti termékeket is: vektor formátumú adatbázisokat, raster formátumú digitális térképeket, digitális domborzat- és felület modelleket, digitális távérzékelési anyagokat.

2. A honvédelem nem nélkülözheti az aktuális tartalmú korszerű és pontos topográfiai térképeket. A hagyományos – papír – térképek mellett határozottan növekszik az igény a digitális formában történő topográfiai adatszolgáltatás iránt. Az elmúlt években megkezdődött a térinformatika, a digitális térképek alkalmazása a Magyar Honvédségben. A fejlesztéseket nehezíti a konzisztens, nagyfelbontású, megbízható, aktuális digitális topográfiai adatok hiánya.
3. A topográfiai térképrendszer átalakítása során figyelembe kell venni azon hatályos jogszabályok körét, amelyek térképek, térinformációs adatbázisok előállítását írják elő, illetve térképészeti szempontból fontos adatszolgáltatási kötelezettséget írnak elő. A jogszabályi követelmények hatással lehetnek a topográfiai termékek tartalmának meghatározására, és előállításuk, naprakészen tartásuk folyamatára. A nagyszámú jogszabály ellenére – beleértve a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló törvényt – jelenleg nincsenek olyan jogi előírások, amelyek biztosítanák a párhuzamos adatgyűjtés, adat-előállítás elkerülését. A topográfiai térképrendszer átalakítása során meg kell teremteni a nem térképészeti állami szerveknél keletkező, de a topográfiai térképek előállítása szempontjából fontos információk gyűjtésének jogszabályi és technikai (pénzügyi) feltételeit.
4. A Magyar Nemzeti Szabványok a térinformatika területén alapvetően egy-egy konkrét termék létrehozását támogatják, közvetlenül nem adaptálhatók a topográfiai térképrendszer átalakítása során. Olyan új termékszabványok kidolgozására van szükség, amelyek jól harmonizálnak a nemzetközi követelményekkel, és egyben figyelembe veszik a hazai sajátosságokat is. A szabványosítási tevékenység a nemzeti térinformatikai infrastruktúra megteremtésének egyik meghatározó összetevője, amelybe valamennyi érintett felet be kell vonni. A szabványosítási feladatok végrehajtása során nem hagyhatók figyelmen kívül az internet követelményei (WEB-térképezés, GML), és a korszerű térinformatikai fejlesztések (objektum orientált rendszerek).
5. A nemzetközi tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a hadszíntér felderítő előkészítése, a terepelemzés, a harcmező megjelenítése, a harctevékenység szimulációja és a korszerű haditechnikai rendszerek nem nélkülözhetik a megfelelő térképészeti háttérrel. Ezen belül jelentősen megnövekedett a digitális térképészeti anyagok – digitális domborzatmodellek és távérzékelési anyagok, vektor és raszter formátumú adatbázisok jelentősége. Figyelemre méltó, hogy szaporodik azon alkalmazások száma, amelyek nagyfelbontású adatokat (DTED Level 5, CIB- 1 m, UVMaP) igényelnek. Ugyanakkor belátható ideig a topográfiai információkat digitális és analóg (papír térkép) formájában is a felhasználók rendelkezésére kell bocsátani.
6. A topográfiai térképek előállítása és szolgáltatása a nemzeti térinformatikai infrastruktúrák szerves része. A topográfiai térképrendszer átalakítási programját hatékonyabban lehet végrehajtani, ha érdemi előrelépést sikerül elérni a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra megvalósításában. Olyan szervezeti megoldásra van szükség, amely biztosítja az igények hatékony feltárását, a meglévő adatokhoz való hozzáférést, és kizárja a párhuzamos munkák végzését.
7. A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy jelenleg az információ nyereség technológiájában meghatározó a digitális ortofotók alkalmazása, amely térfotogrammetriai eljárásokkal és terepi adatgyűjtéssel egészül ki. Egyre fontosabbá válik a nem térképészeti szervek adatszolgáltatása a tartalom aktualizálásakor. A hagyományos légifényképek – és űrfelvételek – mellett egyre jobban terjednek az új rádiólokációs és lézeres távérzékelési eljárások. A topográfiai térképrendszer átalakítása során olyan költség-haszonelemzéseket kell végezni, amelyek megalapozzák a korszerű technológiai lehetőségek optimális kihasználását.

A fejezetben részletesen elemeztem a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott követelményeket. Aláhúztam a WGS 84 vonatkozási rendszer alkalmazásának jelentőségét a NATO-interoperabilitás szempontjából (STANAG 2211). Részletesen elemeztem a topográfiai termékekre vonatkozatható pontossági (geometriai) előírásokat. Bizonyítottam az MSZ 7772-2:2001 szabványban szereplő előírások alkalmazhatatlanságát. A **STANAG 2215** metodikáját követve kidolgoztam a DITAB pontossági követelményeit.

Az 1. és 2. fejezetben leírtak összevetése alapján megállapítom, hogy a Magyar Honvédségben jelenleg rendszeresített térképészeti anyagok igen korlátozott mértékben felelnek meg a NATO-interoperabilitás követelményeinek (20.táblázat), így a topográfiai térképrendszer átalakítása halaszthatatlan feladat.

20. táblázat

Térképészeti anyag megnevezése	NATO-követelmények kielégítése		Aktualitás, adatok minősége
	geodéziai	formai	
1:25 000 – 1:200 000 méretarányú topográfiai térképek	NEM	NEM	GYENGE
1:50 000 és 1:100 000 mértarányú UTM koordináta hálózattal felülnyomott térképek	RÉSZBEN	RÉSZBEN	GYENGE
1:250 000 méretarányú JOG-AIR térképek	IGEN	IGEN	MEGFELELŐ
1:500 000 és 1:1 000 000 méretarányú térképek	NEM	NEM	GYENGE
Geodéziai Pontjegyzékek	NEM	NEM	KIELÉGÍTŐ
Várostérképek	NEM	NEM	GYENGE
Ortofotó településtérképek	IGEN	RÉSZBEN	MEGFELELŐ
DDM	IGEN	IGEN	KIELÉGÍTŐ
DTA-200	NEM	NEM	KIELÉGÍTŐ
DTA-50	RÉSZBEN	RÉSZBEN	KIELÉGÍTŐ

### 3. Javaslat a korszerű topográfiai térképrendszer létrehozására.

*„Az információs társadalomban az úgynevezett szolgáltató állam kialakításának keretén belül ki kell alakulniuk az infrastruktúra-vagyon kezelője, hasznosítója, fejlesztője részéről azon információs szolgáltatási lehetőségeknek, amelyeken keresztül az állampolgár közvetlen, elektronikus kapcsolatban állhat ezen szolgáltatásokkal.*

*Ugyanakkor az ország és a társadalom érdeke, hogy az infrastruktúrával összefüggő térségi, regionális területfejlesztések összhangban legyenek. A mai és jövőbeli technikai, technológiai szint lehetővé teszi, hogy e fejlesztéseket támogassák az egységes digitális alaptérképekre épülő térinformatikai rendszerek. E rendszerek segítségével komplex vizsgálatokat és hatástanulmányokat lehet elvégezni, amelyek biztosíthatják egyrészt a hatékony területfejlesztést, másrészt összhangot teremtenek a térségi, regionális érdekek között. Az ilyen típusú rendszerek egységes alkalmazásához ki kell alakítani a szabványos kapcsolódási és felhasználási felületeket.”<sup>168</sup>*

#### 3.1. A topográfiai térképrendszer átalakítására tett korábbi javaslatok áttekintése

A Magyar Honvédség Térképész Szolgálat 1997. márciusában kezdeményezte a Magyar Honvédség NATO-kompatibilis topográfiai térképrendszerének létrehozását, a topográfiai térképrendszer átalakítását. Az előterjesztést a HM Kollégiuma 1997. májusában, majd novemberben kibővített ülésén megvitatta és elfogadta. 1997. nyarán elkészült a Magyar Topográfiai Program döntés-előkészítő tanulmány, amely alapján a Magyar Tudományos Akadémia Geodéziai Tudományos Bizottsága is állást foglalt a program megvalósításának szükségessége mellett. 1997. október 18-án a TÉKOB tájékoztatást kapott az MTP előkészítéséről. Az elképzelést támogatta az Informatikai és Távközlési Kormánybizottság és az Európai Integrációs Tárcaközi Bizottság is, azonban a finanszírozás kérdése mindenütt nyitott maradt.

A Honvédelmi Minisztérium Kollégiumának 1998. december 21-én megtartott ülésén a honvédelmi miniszter elfogadta az MTP megvalósulásáról szóló előterjesztést és a program megkezdésének időpontjaként 2000. január 1-jét határozta meg. Az előterjesztés szerint: *„Az előzetes tanulmányok alapján a megvalósítás javasolt időtartama 6 év, és tervezett költsége 1999. évi programkezdet és a várható inflációs ütemet figyelembe véve 22,4 milliárd forint. A program szűkített változatának<sup>169</sup> költségigénye, amely a honvédelmi miniszter hatáskörébe tartozó feladatokat tartalmazza (az 1:10 000 méretaránynak megfelelő adatbázisok nélkül) 10,7 milliárd forint. A program beindításához 1999-ben 510 millió forint fejlesztési és 231 millió forint dologi, összesen 741 millió forint erőforrás biztosítása szükséges.”* Később a program finanszírozására vonatkozó döntést visszavonták.

Az MH Katonai Tanácsa 2000. november 28-án megtartott ülésén egyetértett azzal a javaslattal, hogy az MH térképrendszerének átalakítását és az Fttv.-ben meghatározott állami topográfiai térképek előállítását három egymásra épülő program keretében kell végrehajtani:

<sup>168</sup> **Tézisek az információs társadalomról** (Kiadja: Dr. Mojzes Imre évszámkezelési kormánybiztos, Bp. 2000. ISBN 963 9284 335) p. 49 (html változat)

<sup>169</sup> 1:25 000 – 1:250 000 méretarányú térképek és digitális adatbázisok.

- 1.) A térképészeti interoperabilitás alapvető feltételeinek megteremtése (minimális program).
- 2.) Az MH térképészeti anyagainak NATO-szabványok szerinti teljes átalakítása.
- 3.) A Magyar Topográfiai Programteljessé tétele.

A minimális program (2002-2003. évek) célja, hogy biztosítsa a Magyar Honvédség számára és a NATO-erők részére az előírt 1:50 000, 1:250 000 méretarányú térképeket és digitális térképészeti adatbázisokat. Ezek a térképészeti anyagok a NATO által meghatározott koordináta rendszerben (UTM), szigorú tartalmi és formai követelmények szerint, angol nyelvű feliratokkal ellátva készülnek. Az MH térképészeti anyagainak NATO-szabványok szerinti teljes átalakítása (2004-2007. évek) az interoperabilitás alapvető feltételei megteremtése során előállított térképészeti anyagok továbbfejlesztését, a NATO-együttműködésre előírt és az MH térképészeti és katonaföldrajzi biztosításához nélkülözhetetlen térképészeti anyagok – többek között 1:25 000, 1:100 000 és 1:200 000 méretarányú topográfiai térképek – előállítását jelenti. Az MTP végrehajtása – a törvény által előírt, a polgári felhasználók számára szolgáltatandó állami topográfiai termékek előállítása – így csak a két „katonai” programot követően kerülhet sor (2006-2008. évek). A három program együttes költsége mintegy 12,5 Mrd Ft-ot tesz ki. A minimális program végrehajtása 2002. januárjában megkezdődött.

**Összefoglalva** látható, hogy a topográfiai térképrendszer átalakításának szükségessége az elmúlt években sohasem kérdőjeleződött meg, azonban a gyakorlati megvalósítást akadályozta az anyagi források hiánya. 1997 és 2001 között a térkép-átalakítási program tartalmára vonatkozó elképzelések lényegesen nem változtak, de módosultak a prioritások, a feladatok sorrendisége, és háttérbe szorult a polgári és katonai térképész szolgálatok közötti együttműködés kérdése. Bár az új elképzeléseket alátámasztó költség kalkulációk szerint a három program összköltsége nem haladja meg az MTP eredeti költségvonzatát, ez nyilvánvalóan nem felel meg a valóságnak. Azzal, hogy első lépésben az 1:50 000 méretarányú adatbázisok és topográfiai térképek részleges felújítását kell végrehajtani, majd a következő lépésben létrehozni a nagyobb méretarányú megfelelő digitális topográfiai adatbázist, a légifényképezési és terepi adatgyűjtési munkák összes mennyisége és költsége jelentősen megnő.<sup>170</sup> További hiányossága a jelenlegi elképzeléseknek, hogy azok döntően termék centrikusak, adatbázisok, térképek és geodéziai pontjegyzékek előállítására koncentrálnak. Az MTP eredeti javaslatában jelentős helyet elfoglaló adatgyűjtő, változásvezető és országos szolgáltató rendszer létrehozására nem történtek lépések, még a koncepcionális alapok kidolgozására sem került sor. Bár már az 1997-ben elkészült döntés-előkészítő tanulmány kiemelte a topográfiai térképrendszer interdiszciplináris jellegét, a gyakorlatban nem került sor az ágazati és egyéb igények és lehetőségek egyeztetésére.

### **3.2. A topográfiai térképrendszer átalakításának műszaki előkészítése**

A topográfiai térképrendszer átalakítása műszaki előkészítésének első lépése 1997. nyarán történt meg. A katonai és polgári térképészet szakemberei a hazai tudományos élet képviselőinek közreműködésével ekkor készítették el a „*Magyar Topográfiai Program döntés-előkészítő tanulmányát*”, amely rögzítette a Magyar Topográfiai Program (a továbbiakban MTP) termékeivel kapcsolatos főbb követelményeket, definiálta a Digitális Topográfiai Adatbázis (a továbbiakban: DITAB) és a Digitális Kartográfiai Adatbázis (a továbbiakban: DIKAB) fogalmát.

<sup>170</sup> A polgári térképész szolgálat kompetenciájába tartozó 1:10 000 méretarányú EOTR térképek felújítása és digitális átalakítása méretarányú megfelelő DITAB létrehozása újabb párhuzamos adatgyűjtést jelent tovább növelve az indokolatlan ráfordításokat. Sőt, az 1:10 000 méretarányban még egy párhuzamos térképmű készül az átekintő földmérési alaptérképek digitális átalakításával az EU mezőgazdasági támogatási rendszerének kiszolgáltatására.

A DITAB objektum katalógusának első változata 1998. márciusában készült el.<sup>171</sup> A FÖMI, MH TÉHI és a Pécsi Geodézia Kft. közreműködésével rohammunkában összeállított objektumkatalógus mintájául a kolumbiai Augustin Codazzi Földrajzi Intézet által kidolgozott OK-25 jelzésű Földrajzi Információs Rendszer Adatmodellje és Objektum Katalógusa szolgált, amely viszont a német ATKIS analógiájára készült. Az elkészített objektumkatalógus már egy térinformációs szemléletű általános elvi adatmodellnek tekinthető. Az objektumkatalógus azonban nem tartalmaz iránymutatást a DITAB geometriájára, topológiájára, az adatok formátumára, az attribútumok értékeire vonatkozóan.

1999. márciusában az MH Térképészeti Hivatal és az FVM Földmérési és Távérzékelési Intézet munkaanyagot dolgozott ki az MTP előkészítésének és végrehajtásának feladatairól. A munkaanyag a következő fontos megállapításokat tartalmazta: „*Alapelvnek kell tekinteni a DITAB 1:10 000 méretarányának megfelelő adatsűrűséggel és pontossággal, valamint elsődleges adatgyűjtéssel és az átjárhatóság követelményét kielégíteni képes geodéziai alappontok és kataszteri felmérésből származó közigazgatási határok felhasználásával történő létrehozását. Ugyanakkor a tervek összeállítása során figyelembe kell venni, hogy az MTP adatbázis és térképrendszerének alapját képező digitális topográfiai adatbázis létrehozását belátható időn belül végre kell hajtani. Az egyes méretarányok iránti eltérő igények – ezen belül az 1:25 000 - 1:250 000 méretarány-tartománnyal szembeni védelmi követelmények, illetve az 1:10 000 méretarányhoz kapcsolódó EU csatlakozási feladatok – nem teszik lehetővé a program végrehajtásának időbeli nagyobb mérvű elnyújtását. Amennyiben a rendelkezésre álló pénzügyi források nem teszik lehetővé első ütemben a DITAB teljes adattartalommal történő létrehozását, akkor a honvédelmi igények kielégítése érdekében szükségesnek látszik első közelítésben annak szűkített változatát elkészíteni. Ennek adattartalma és adatsűrűsége megfelel az 1:25 000 ma. térképeknek, az adatnyerés pontossága kielégíti az 1:10 000 méretarányval szemben támasztott követelményeket és alkalmas közvetlenül az 1:25 000-1:250 000 méretarány-tartomány kartográfiai adatbázisainak kialakítására. A szűkített tartalmú DITAB folyamatosan kiegészíthető lenne a teljes adattartalomra. Az eljárás biztosítaná a teljes méretarányosor tartalmi konzisztenciáját is, de időben elhúzódó és plusz költségekkel járó megvalósítással.*”<sup>172</sup> Tehát a munkaanyag egyrészt nagy vonalakban meghatározta a teljes és csökkentett tartalmú DITAB viszonyát, másrészt aláhúzta a másodlagos adatforrások szabályozott felhasználásának szükségességét.

1999. december és 2000. március között hat térinformatikai cég (Autodesk, Bentley, ESRI, Infograph, Intergraph, Siemens) közreműködésével sor került egy **előzetes pilot projekt** végrehajtására. A pilot projekt előkészítésére létrejött munkacsoport kidolgozott egy Kísérleti Objektum és Attribútum Katalógust (KOBAK) tervezetet a DIGEST/VRF és a VPF előírásainak

<sup>171</sup> 1996. áprilisában a FÖMI munkacsoportja Dr. Divényi Pál vezetésével befejezte az MSZ 7772-2 T „Digitális térképek 2. rész. Az 1:10 000 méretarányú digitális topográfiai alaptérkép. Fogalmi modell (DTA-10)” című szabvány tervezet kidolgozását, amely a T.3. Térkép jelkulcs elemeinek objektumazonosítóval történő ellátását tartalmazta. Mivel ilyen formában térinformatikai tartalmi elemeket nem tartalmazott, az MTP műszaki előkészítése során nem vették figyelembe a közreműködők. Hasonló megfontolások alapján figyelmen kívül hagyták az 1:10 000 méretarányú EOTR térképek digitális átalakításának („Szolnok munkaterület”) tapasztalatait is.

<sup>172</sup> A Magyar Topográfiai Program előkészítésének és végrehajtásának feladatai, az együttműködés kérdései, az MH Térképészeti Hivatal és az FVM Földmérési és Távérzékelési Intézet munkacsoportja által összeállított javaslat, 1999. március 16. – p. 5.



figyelembevételével.<sup>173</sup> Ez alapján a közreműködő cégek elvégezték egy mintaszelvény adatfeltöltését. Általános tapasztalat volt, hogy azok a cégek, amelyek korábban nem találkoztak a VPF fogalmával, figyelmen kívül hagyták az alap szabványt. Több esetben problémát jelentett a DIGEST objektum — attribútum kódolási filozófiájának elfogadása (kevesebb objektum — több attribútum). Egyéb használható alapanyag hiányában a munka az ortofotó digitalizálására korlátozódott, amely alkalmatlan az attribútum adatok többségének meghatározására. Még a metrikus attribútumok megállapítására sem történt kísérlet. Amennyiben a cégek nem rendelkeztek volna a terület térképének gépnymatáival, az ortofotó interpretálása még nagyobb gondot jelentett volna. A tapasztalatok értékelése során több cég jelezte, hogy nagy kiterjedésű „változások” esetén térkiértékelést javasol. Fontos tapasztalat volt, hogy nem elégséges egy objektum katalógus összeállítása, hanem részletes adatbeviteli (digitalizálási) utasítás megfogalmazására is szükség van. Továbbá rögzíteni kell a megjelenítéssel kapcsolatos követelményeket, beleértve a jelkulcsot. Mindezek alátámasztják korábbi következtetésemet a szemantikai (elvi) adatmodell kidolgozásának nélkülözhetetlenségéről és annak szoros kapcsolódásáról az adatfelvételezési előírásokhoz.

1999. második felében a HUNGIS alapítvány – a Budapesti Műszaki Egyetem, a Földmérési és Távérzékelési Intézet, a Geometria Térinformatikai Rendszerház Kft., és az MH TÉHI szakembereinek részvételével – munkacsoportokat hozott létre a DITAB szakmai szabályzatának elkészítésére. Az eredeti megbízás „csak” szabályzat tervezetek kidolgozására irányult, de a feladat végrehajtása során nyilvánvalóvá vált, hogy a szerződés tárgyát képező műszaki szabályzatok kidolgozása kizárólag a DITAB szabványának alapján lehetséges. Mivel a szabvány nem állt rendelkezésre<sup>174</sup>, a HUNGIS felvállalta a szabványtervezet kidolgozásának feladatát is. Így a következő dokumentumok készültek el. **A Digitális topográfiai adatbázis definíciója, szabvány tervezet** tartalmazta a DITAB-ra vonatkozó alapvető általános előírásokat, beleértve a DITAB DAT-szemléletű (*MSZ 7772-1 Digitális térképek; 1. rész: A digitális alaptérkép fogalmi modellje és DAT1 Szabályzat: Digitális alaptérképek tervezése, előállítása, felújítása, adatcsereformátuma, dokumentálása, ellenőrzése, minőségellenőrzése, hitelesítése és állami átvétele*) objektum felosztását, az objektumok definícióját és általános felvételezési szabályait. **A DITAB adattáblázatai és adatcsere formátuma, szabályzat** részletesen tartalmazza a szabványban „nemzetközi adatcsere formátum”-ként definiált objektum és attribútum táblázatokat a DIGEST VRF formátumnak megfelelően, valamint az objektumok kapcsolódását a VMap Level 2-höz (*MIL-PRF-89032 /NIMA/ Vector Smart Map /VMap/ Level 2 /1996. 04. 15./*), az objektumok definícióját és felvételezési szabályait (kizárólag határértékek formájában). **A DITAB minőségbiztosítási és állami átvételi szabályzata** tartalmazza a DITAB minőségbiztosítási rendszerével szemben támasztott elvárásokat, meghatározza a DITAB minőségi modelljét, az állami átvétel rendjét és ajánlást a szabályzat felépítésére. **A DITAB jelkulcsa és megjelenítése, szabályzat** tartalmazta a DITAB jelkulcsát (képernyő-jelkulcs), továbbá ajánlásokat az analóg formában történő megjelenítéshez. A szabvány tervezetének kialakításakor nyilvánvalóvá vált, hogy a polgári és a katonai szakemberek eltérő módon közelítik meg a DITAB kérdését. A polgári terület számára meghatározó jelentőségű a

<sup>173</sup> További munkacsoportok foglalkoztak „A geodéziai adatbázissal szemben támasztott követelmények”, „A digitális domborzatábrázolással kapcsolatos követelmények” és „Az MTP pénzügyi gazdálkodási feladatainak” meghatározásával.

<sup>174</sup> A szabvány kidolgozása szerepelt az MSZT és az MH Szabványügyi Koordinációs Bizottsága 1999. évi munkatervében, de kidolgozása akkor még nem kezdődött el.

DITAB „alulról való kompatibilitása”, a DAT szabványával való szoros korreláció. Katonai szempontból viszont a DITAB „felülről való kompatibilitása” a rendező elv, azaz a NATO (DIGEST/VRF) megfeleltetés. Az adatbázis felépítése (objektum-attribútum szerkezet, topológiai és geometriai elemek definiálása, az objektumok) szempontjából a két megközelítés lényegesen eltér egymástól. Az elkészített anyagok mindkét megközelítést szemléltetik (szabvány – DAT, objektum katalógus – DIGEST). Így a HUNGIS által elkészített szabvány és a katalógus nem tekinthetők egymás kiegészítőinek, sokkal inkább alternatívákat kínáltak a DITAB megvalósítására. A HUNGIS véleménye szerint a két megközelítésben rejlő jelentős eltérések miatt csekély az esélye egy alulról és felülről egyaránt kompatibilis DITAB definiálásának. Az MH TÉHI és a FÖMI közötti megállapodás alapján 2000. júniusától a két szervezet által létrehozott – vegyes összetételű – munkacsoportok folytatták a műszaki dokumentumok kidolgozását. A 2000. november 24-én befejezett munka eredményeként a következő műszaki dokumentumok készültek el.

**Az MSZ 7772/2-T:2001 „A digitális topográfiai adatbázis meghatározása”** szabványtervezet 2000. április végére készült el. A tervezetet május 30-án Topográfiai ankét keretében, majd június 20-án adatfelhasználói vita során véleményezhették az érintettek. Az MSZT/MB 818 Térinformatikai Műszaki Bizottság 2000. augusztus 3.-ai ülésén a tervezetet néhány észrevétellel elfogadta. A szabvány kihirdetése 2002. április 2-án megtörtént. A szabvány szerkezetében az MSZ 7772-1:1997 szerkezetét követi, helyenként tartalma is túlzottan kötődik ehhez a szabványhoz. Figyelembe véve a polgári és katonai térképészet tevékenységének irányait, a szabvány jelenleg egyik fél igényét sem elégíti ki. A DAT és a DIGEST-VPF-VMap szabványrendszer alapvetően azonos koncepcióra épül. Mindkettő teljes topológiával meghatározott relációs adatbázis, azonban lényeges eltérések a következők:

- Fogalmi különbségek (objektum-attribútum kapcsolatok eltérő megközelítése).
- A topológia és geometria eltérő reprezentálása. Lásd 5., 6. és 7. ábra.
- Koordináta rendszerek (EOV x, y, illetve WGS 84 ö, ë).
- Adatállományok eltérő területi szervezése (DAT: egy település egy adatbázis egység; DITAB: EOTR szelvényezés, alapvetően 1:100 000 méretaránynak megfelelően; DIGEST/VRF: földrajzi koordinátahálózati vonalakkal határolt területi egységek „csempék”).

#### **Az MSZ7772-2 szabvány fő hiányosságai közé a következőket sorolom:**

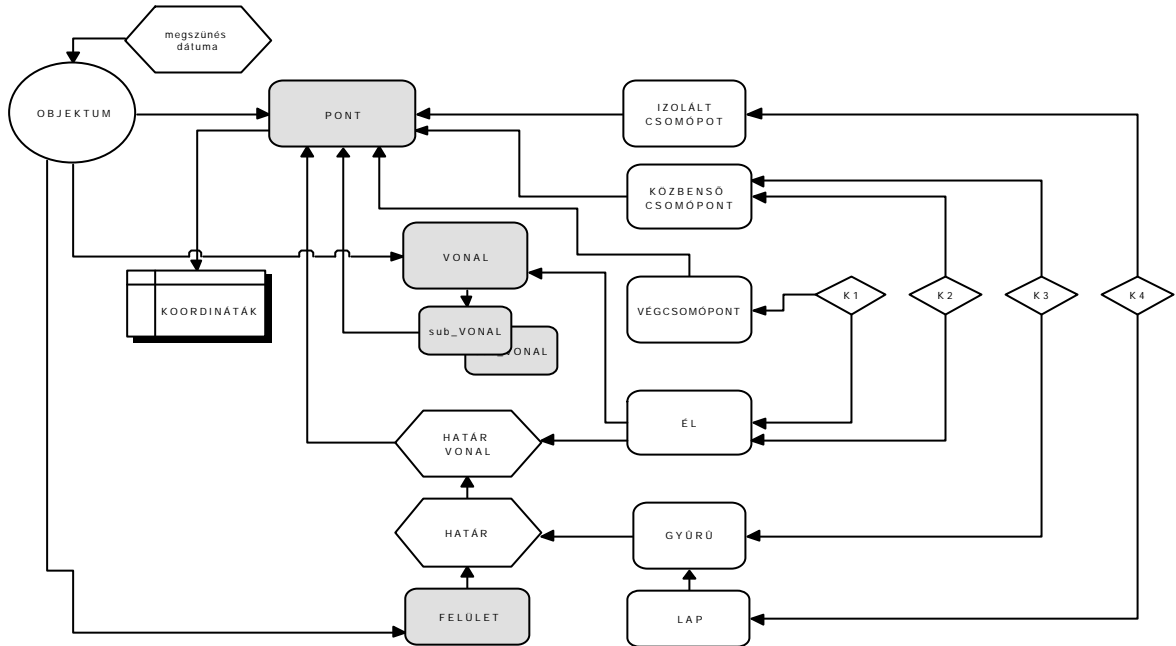
- A szabvány végrehajtására kiadott utasítás tervezet olyan geometriai és topológiai szerkezetet definiál – a topológia és geometria különböző megközelítését 5 – 7. ábrák szemléltetik –, amely egyetlen térinformatikai rendszer alkalmazásával sem valósítható meg direkt módon.<sup>175</sup> Következésképpen az előírásoknak megfelelő adatállományok létrehozása, megjelenítése külön szoftverfejlesztést igényel.
- A szabványból hiányzik a fogalmi modell definiálása. A korszerű térinformációs kutatások egyértelműen rámutatnak arra, hogy a különböző adatbázisok interoperabilitásának kulcskérdése az objektumféleségek (és leíró tulajdonságaik) megfeleltethetősége. Míg az adatformátumok konvertálása ma már technikailag magas megbízhatósági szinten megoldható, addig az objektumok megfeleltetését csak korrekt szemantikai meghatározás teszi lehetővé. A szabvány ilyen jellegű meghatározást egyáltalán nem tartalmaz.
- A szabvány – „az eredeti koncepció szerinti” – 1:10 000 méretaránynak megfelelő adattartalmat definiál, és nem tesz különbséget a különböző szintű adatfeltöltések között.

---

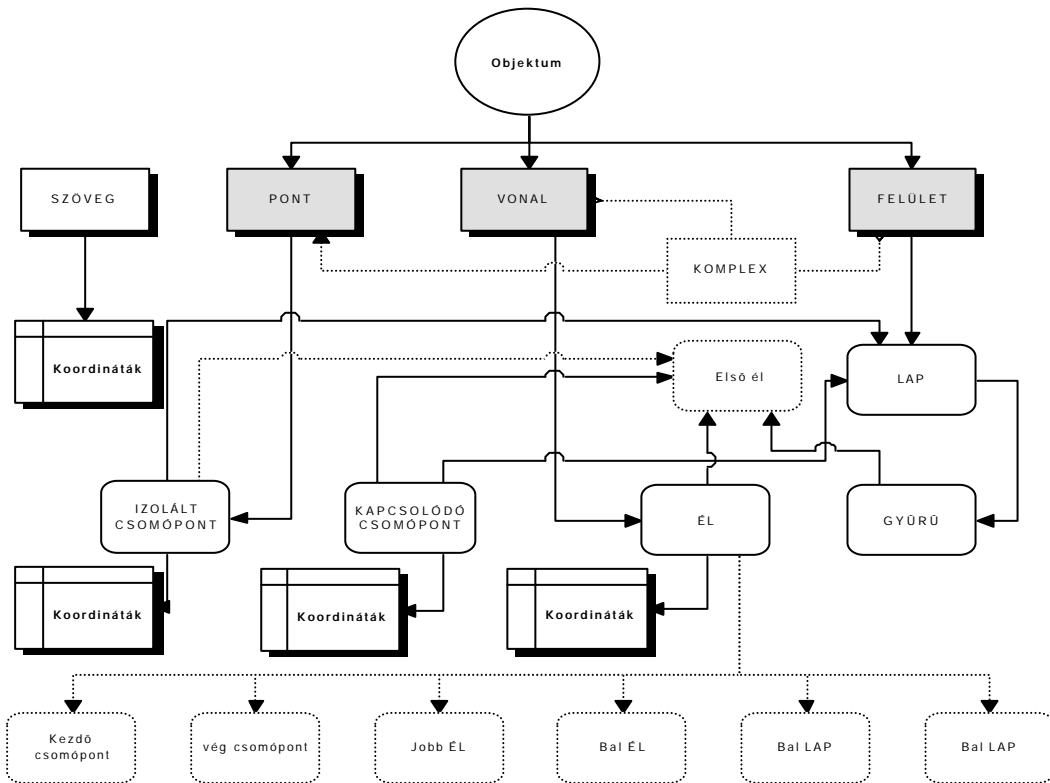
<sup>175</sup> A DITAB szabvány ugyan azt a hibát követi el, mint korábban a DAT.

Ilyen formában a katonai topográfiai térképrendszer teljes átalakítási programja során létrehozandó „csökkentett tartalmú” DITAB-ra az előírások nem alkalmazhatók.

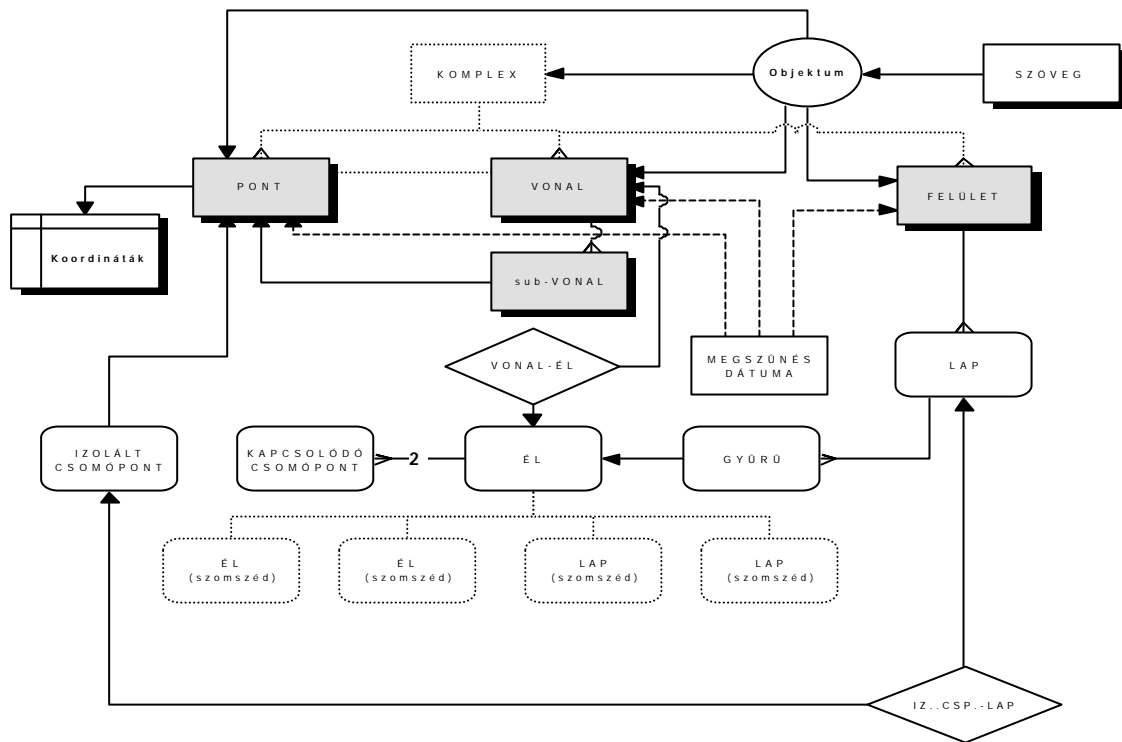
- A szabvány minőségre vonatkozó követelményei gyakorlatilag a DAT előírásokat tükrözik. A meghatározott geometriai pontossági előírások a topográfiai termékekre nem értelmezhetőek, nem felelnek meg a NATO-előírásoknak (STANAG 2251 Evaluation of Land Maps, Aeronautical Charts and Digital Topographic Data).



5. ábra. DAT szerkezet



6. ábra. DIGESTVRF szerkezet



7. ábra. Az MSZ 7772-2 szabvány szerint definiált szerkezet

A felsorolt hiányosságok kizárják az összhang megteremtésének lehetőségét. Nem lehet olyan adatmodellt létrehozni, amely mind a MSZ 7772-1:1997, MSZ 7772/2:2001 mind a DIGESTVRF előírásoknak megfelel. Mindez nem zárja ki annak lehetőségét, hogy egy megfelelően kialakított adatbázis szerkezet esetén minimális adatvesztéssel előállíthatók legyenek a különböző követelményeknek megfelelő adatcsere formátumok. „A DITAB adatbázis szerkezet és adatcsere formátum szabályzat tervezet” bizonyos vonatkozásokban magán viseli a DIGEST/VRF formátum sajátosságait (pl.: egyes attribútumok), lényegét tekintve azonban egy „DAT-szerű” adatszerkezetet definiál. Következésképpen a szabályzat tervezete által definiált formátumot jelenleg egyetlen térinformatikai szoftver sem támogatja. Így hasonló probléma merül fel, mint korábban a DAT előállítása során, a gyakorlatban használt szoftverekkel egy a DAT objektum kiosztásának megfelelő adattárazist hoztak létre, majd ezt konvertálták DAT geometriába, amely adatállományt megfelelő szoftver hiányában még megjeleníteni sem lehetett. Bár a DITAB szabályzattervezetben leírt adatcsere-formátum megvalósíthatóságának nincs elvi akadálya, azonban célszerűsége a gyakorlati szempontok alapján erősen megkérdőjelezhető, jelentős és költséges fejlesztési vonzatokkal jár, bonyolulttá teszi az adatállományok későbbi kezelését és felhasználását. Nézetem szerint kizárólag olyan adatmodell fogadható el a DITAB részére, amely minden tekintetben kielégíti a védelmi igényeket (NATO-előírásoknak való megfelelés), gyakorlati implementációja minimális fejlesztést igényel, és lehetővé teszi „polgári adatcsere formátum” előállítását is. A DIGEST előírások szükséges dominanciáját alátámasztja az európai és globális térinformációs projektekkel való interoperabilitás szükségessége is (Euro Regional Map, Global Map).

**A DITAB felmérési és adatfeltöltési szabályzat** újszerűségénél fogva a kidolgozandó okmányok közül a legbonyolultabbnak bizonyult. A szabályzattervezet az adatfeltöltés részletes szabályait csak egy objektumosztályra – vízrajz – vonatkozóan tartalmazza. Még ennek a viszonylag egyszerű objektumosztálynak a leírása is 62 oldalt tesz ki, így a végleges dokumentáció akár az 500 oldal terjedelmet is meghaladhatja. Ennek legfőbb oka a topológiai kapcsolatok leírásának bonyolultsága (N-N kapcsolat). Az adatfeltöltési utasítás összeállításához – így a topológiai kapcsolatok leírásához is – a TOP10/DK szabályzat szolgált alapul. Azonban ez az adatbázis a DITAB-nál lényegesen kevesebb objektumot tartalmaz, így a topológiai kapcsolatok leírása is sokkal egyszerűbb. Ez felveti annak célszerűségét, hogy a szabvány előírásaival ellentétben, de a DIGEST előírásainak megfelelően az objektumosztályokat külön – külön topológiai rétegben kezeljük. A munkacsoportok párhuzamos munkavégzésének következtében az elkészült szabályzattervezet nincs összhangban a többi tervezettel. **A DITAB jelkulcsa és megjelenítési szabályai szabályzat tervezet** 458 jelkulcsi jel részletes szerkesztési leírását tartalmazza. A párhuzamos munkavégzés miatt tartalma nincs összhangban a többi tervezettel. A jelkulcs formailag a DAT1-M2. előírásaihoz hasonlít, ugyanakkor a javasolt jelkulcsi jelek megjelenése erősen kartográfiai (analóg) filozófiát tükröz. **A DITAB adatbázis szerkezet és adatscere formátum szabályzat tervezet** a korábban elkészült szabványtervezet alapján és a DAT1-M1. analógiára készült. Ugyanakkor az objektumok és attribútumok egy része megfeleltethető a DIGEST-ben szereplő előírásoknak. A szabályzattervezetben szereplő általános DIGEST adatscere-formátum leírás inkább elvi vázlatnak tekinthető, a gyakorlati megvalósítás mindenképpen igen jelentős programozási feladatot jelent. Az adatbázis szerkezetére, az adatformátumokra vonatkozó előírások elnagyoltak. Az attribútum-táblázatok objektumcsoportokhoz rendelése – objektumok helyett – gyakran nehezen értelmezhetővé teszi az attribútumokat, illetve jelentős „felesleges” adatrögzítést tesz szükségessé.

2000. végén az MH TÉHI nyílt közbeszerzési eljárást hirdetett meg – a HM BBBH közreműködésével „**Az állami topográfiai térképek létrehozását és az adatszolgáltatást támogató térinformatikai rendszer honvédségi szegmensének rendszertervének**” kidolgozására. A megbízást az ESRI Magyarország Kft. nyerte el, és 2001. május 2-án átadta az elkészített Fizikai rendszertervet. A fizikai rendszerterv a fent említett „DITAB adatbázis szerkezet és adatscere formátum szabályzat tervezet” figyelembe vételével készült, így magában hordozza annak hiányosságait is.

**Összefoglalva**, mind a szabvány, mind a szabályzatok kidolgozásakor folyamatosan keveredett a DIGEST/VRF és a DAT formátumnak való megfelelés igénye. Egyes elkészült dokumentumok inkább a NATO-követelményeket tükrözték, mások a DAT-tal való kompatibilitást helyezték előtérbe. Az MSZ 7772/2-T:2001 egy olyan „vegyes” adatscere-formátumot ír le, amely direkt módon egyik követelményrendszernek sem felel meg. **Az eddig elvégzett előkészítő munka és az elkészült dokumentumok lényeges hiányosságainak a következőket tekintem:**

- az élenjáró nemzetközi tapasztalatok áttekintésének és elemzésének hiánya;
- a korszerű térinformációs/kartográfiai modellalkotás elméletének figyelmen kívül hagyása, a szemantikai (elvi) modell hiánya;
- a létrehozandó termékekkel szemben támasztott felhasználói igények átfogó – és konkrét – felmérésének és elemzésének hiánya, a NATO-követelmények nem kellő mértékű figyelembe vétele;

- a topográfiai és az egyéb – a földfelszín objektumainak leírásával foglalkozó – adatrendszerek (pl.: katonaföldrajzi adatbázisok, erdészeti térképek, stb.) kapcsolatának figyelmen kívül hagyása, a szemantikai adatmodell definiálásának hiánya;
- az elkészült szabvány és az annak követelményeit konkretizáló utasítások tartalmi összhangjának hiánya;
- a szakmai utasítások „befejezetlensége” (legszembeütőbb az adatfeltöltési utasítás esetében);
- a széleskörű szakmai véleményeztetés és a gyakorlati megvalósíthatóság próbájának hiánya.

Mindezek a hiányosságok hatványozottan befolyásolhatják a DITAB minőségét és a létrehozásának ráfordításait. Az előkészítő munkák minősége meghatározó a létrehozandó új topográfiai térképrendszer minősége és a ráfordítások szempontjából. A térinformatikai rendszerek fejlesztése jellegében közel áll a szoftverfejlesztésekhez. A vezető szoftverfejlesztők (Raytheon és IBM) tapasztalatai szerint az életciklusra vetített költségek 40 % -50 %-t a nem megfelelő előkészítésből adódó hibák kijavításának költsége teszi ki.<sup>176</sup> Mindemellett még a nemzetközi tendenciák sem felelnek meg az előkészítéssel szemben támasztott magas elvárásoknak. Gyakorlati tapasztalatok alapján az elmúlt évtizedekben egy tipikus térinformációs adatbázis létrehozására fordított idő szerkezete alig változott. Nevezetesen a ráfordított idő 75 % -át az adatbázis építés (adatfeltöltés) teszi ki, 19 % a különböző anyagok (térkép, légifénykép) közötti mozgások ráfordítása. Így a rendelkezésre álló idő 6% -maradt az érdemi adatbázis tervezésre.<sup>177</sup> Bár az idő és költségárfordítások nem azonos fogalmak, a NIMA 2002-ben kiadott stratégiai célkitűzései<sup>178</sup> hasonló adatokat tartalmaznak. E szerint a NIMA a jövőben teljes költségvetésének 7 %-át fordítja a kutatási – fejlesztési feladatok finanszírozására. A topográfiai térképrendszer átalakítási programjainak előkészítettségét jellemzi, hogy míg a programok várható bekerülési költsége 12,5 Mrd. Ft., addig az elmúlt 1998 – 2001. években a tervezési, előkészítési költségek nem érték el az 50 M Ft-ot, a teljes költség 0,4 %-át.<sup>179</sup> **A topográfiai térképrendszer eredményes és költséghatékony megvalósítása az előkészítésre (kutatás, fejlesztés) fordított idő és anyagi ráfordítások jelentős növelését teszik szükségessé.**

### **3.3. Korszerű technológiai lehetőségek alkalmazása az új topográfiai térképrendszer létrehozásában**

**Távérzékelés.** A terepi információk gyűjtésének leghatékonyabb módja a távérzékelési anyagok alkalmazása. Jelenleg a nagyméretarányú topográfiai térképkészítésben még meghatározó a mérőkamerás légifényképek alkalmazása. Ezzel párhuzamosan rohamos léptekkel fejlődik az űrtávérzékelés. Ez egyrészt a felvételek egyre nagyobb felbontásában jelentkezik – ma már elterjedtek az 1 m pixel nagyságú felvételek és elérhetőek az 50 – 60 cm pixel nagyságú felvételek is. A fejlődés másik következménye lehet a közeljövőben az űrfelvételek árának dinamikus csökkenése. Robertson – az AirPhoto USA elnöke – szerint a következő néhány évben az egy négyzetmérföld területet ábrázoló légifelvételek ára egy dollár alá fog csökkenni, ami

<sup>176</sup> Financing the NSDI: National Spatial Infrastructure (Urban Logic, Inc. Jenentése a Federal Geographic Data Committee-nek.; Revison 2.0, 2000. New York, p.36.

<sup>177</sup> Financing the NSDI: National Spatial Infrastructure (Urban Logic, Inc. Jenentése a Federal Geographic Data Committee-nek.; Revison 2.0, 2000. New York, p.37.

<sup>178</sup> NIMA Statement of Strategic Intent – 2002. január – [www.nima.mil](http://www.nima.mil) – p. 3.

<sup>179</sup> Az ESRI Magyarország Kft. 2001. májusában elkészített rendszertervének költségbecslése alapján a DITAB adatfeltöltésének várható költsége 3,5 Mrd Ft. Még ezzel az összeggel számolva is csak 1,4 %-ot tesznek ki az előkészítés ráfordításai.

hozzávetőleg 100 Ft/km<sup>2</sup> alatti árat jelent.<sup>180</sup> Összehasonlításképpen az EROS műhold által készített 1 méteres felbontású felvételek ára 2001-ben még elérte a 10 000 Ft/km<sup>2</sup> értéket<sup>181</sup>, a 0,6 méter felbontású pankromatikus és 2,4 méter felbontású multispektrális felvételekből összeállított 1:10 000 méretarányú ortofotók ára (meglévő DMM és illesztőpontok esetén) 22 000 Ft/km<sup>2</sup>.<sup>182</sup> A 2002. decemberében készített kalkulációim alapján az 1:25 000 méretarányú légifényképek készítése, majd azokból 0,45 méter felbontású színes ortofotó előállítására 13-14 000 Ft/km<sup>2</sup> áron oldható meg. Bár a számok már nem állnak olyan messzire egymástól, nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a fenti példában szereplő űrfelvétel árak egyszeri felhasználási jogra vonatkoznak, míg a légifelvételek és az azokból előállított ortofotók korlátlanul forgalmazhatók. „Jelen pillanatban a fotogrammetria olcsóbbnak és így versenyképesebbnek tűnik a nagyfelbontású űrfelvételeknél. Idővel az űrbejuttatás és üzemeltetés biztonságosabbá válásával, a gyorsabb adattovábbítással az űrfelvétel olcsóbbá válhat, és így megnyerheti a piaci versenyt.”<sup>183</sup> Egyetértve Papp-Váry Árpád megállapításával, azt azzal egészítem ki, hogy bizonyos esetekben már ma is célszerű lehet az űrtávérzékelés felhasználása a topográfiai térképezési – és egyéb védelmi célú – feladatok megoldása során. Elsősorban a határmenti területek térképezésére és a határon túl fekvő területekről történő adatgyűjtésre gondolok, amelyek hagyományos légifényképező eszközökkel esetenként nem közelíthetők meg.

Az űrtávérzékelés mellett a hagyományos fotogrammetriának egyre komolyabb más vetélytársai is helyet követelnek a terepre vonatkozó adatok gyűjtésében. A gyors (operatív) hadszíntér megjelenítés ma már nem nélkülözheti olyan korszerű technológiai eszközök alkalmazását, mint a **LIDAR** (Light Detection and Ranging – fény érzékelés és távmérés) és **IFSAR** (Interferometric Synthetic Aperture Radar – szintetikus nyílású interferencia radar). Ezek az eszközök alkalmasak nagyfelbontású digitális domborzatmodellek (angolul: Digital Terrain Modell – DTM, amely a topográfiai felszín tereptárgyak nélkül mért magassági adatait tartalmazza<sup>184</sup>) és digitális felszín modellek (angolul: Digital Elevation Modell, amely magában foglalja a tereptárgyak magasságát is.) előállítására, objektumokra vonatkozó adatok kinyerésére. A LIDAR és IFSAR alkalmazhatóságát és előnyeit jól szemléltette Precision Strike Demonstration Project Office által 1996-ban Fort Belvoir-ban folytatott kísérletek, amelyek bizonyították, hogy a DHC-7 repülőgépre telepített LIDAR és IFSAR eszközökkel kielégíthetők a korszerű hadműveleti követelmények. Ennek megfelelően a rendszer alkalmas arra, hogy 18 óra alatt 400 km<sup>2</sup>-ről, illetve 72 óra alatt 8100 km<sup>2</sup>-ről Level 4 és 5 szintű (3 illetve 1 méteres pixelnagyság) domborzat modellt, valamint 12 nap alatt 90 000 km<sup>2</sup>-ről Level 3 szintű (10 m) domborzatmodellrel biztosítson.<sup>185</sup>

A **LIDAR** technológia egy repülőgép, egy lézertáv mérő és a GPS navigációs rendszer házasságából született. A LIDAR felvételek egyre szélesebb körű alkalmazást nyernek a polgári életben is. A 90-es évek végétől kezdték el alkalmazni a komplex LIDAR topográfiai térképező

<sup>180</sup> ROBERTSON J.R.: Feeding the Flames Airborne Imagery Fuels GIS Growth. – GEOWorld - 2001. – [www.geoplance.com](http://www.geoplance.com) – p. 3.

<sup>181</sup> WAGNER Mary Jo: Evaluating the EROS-A1 Satellite – Geoinformatics 2001. november, [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com) – p. 9.

<sup>182</sup> DigitalGlobe 2002. május 1.-től érvényes árai. ([www.digitalglobe.com](http://www.digitalglobe.com))

<sup>183</sup> PAPP-VÁRY Árpád: Nagyfelbontású űrfelvételek – In. Geodézia és kartográfia, 2002. november, LIV. évf. 11. szám – p. 39., – ISSN 0016-7118

<sup>184</sup> Esetenként az angol nyelvű szakirodalom használja a Digital Surface Model – DSM kifejezést is.

<sup>185</sup> BERGMAN Kenneth R. – SARIGIANIS Steven M. Rapid Terrain Visualisation; Meeting the Need for Contingency Data Sets. [www.peoiews.monmouth.army.mil/jpsd/rtv.htm](http://www.peoiews.monmouth.army.mil/jpsd/rtv.htm) – p. 1-5.

rendszereket.<sup>186</sup> Ezek különösen jól alkalmazhatók építkezések tervezéséhez, árvízvédelmi elemzések készítéséhez, rádióhullám terjedés (GSM-rendszerek) modellezéséhez. A LIDAR felvételezés eredményei alapján nagypontosságú digitális domborzatmodell, digitális felületmodell és szintvonalak egyaránt előállíthatók. A LIDAR rendszerek felhasználásával előállított domborzatmodellek pontossága eléri a repülési magasság 1/8 000 részét. Így például 1 200 méter repülési magasság esetén 15 cm, 6 000 méter esetén 75 cm pontosság érhető el. A LIDAR-nak a pontosság mellett számos más előnye is van. A technológia lényegesen kevésbé időjárásfüggő, mint a hagyományos mérőkamerás légifényképezés. A LIDAR felvételeket bármelyik napszakban elkészíthetjük, azok minősége nem függ a napállástól (árnyéktól), sőt az éjszaka kimondottan kedvező a munkák számára. A korszerű LIDAR rendszerek képesek több visszaverődést regisztrálni. Ez lehetővé teszi, hogy a rendszer egyaránt rögzítse a „puszta” felszín és a fakorona magasságát. Különösen kedvező a rendszer a magas épületekkel beépített városi területek felmérésére.<sup>187</sup> További előnye, hogy megfelelő technológia alkalmazásával alkalmas távvezetékek háromdimenziós megjelenítésére egyidejűleg rögzítve a felszín a fakorona és a vezeték magasságát.<sup>188</sup> A rendszer ára meglehetősen magas (1 millió \$ felett) és termelékenysége viszonylag alacsony: 90 km<sup>2</sup> /óra nagy pontosságú felmérés esetén. Az adatok feldolgozása általában a felvételezési idő háromszorosát igényli.<sup>189</sup> Amennyiben nem szükséges szélső pontosság elérése, úgy a termelékenység bővítható és ezzel párhuzamosan a fajlagos költségek csökkenthetők. Míg a régebbi rendszerek felvételezési sáv szélessége 600 és 1500 méter között volt,<sup>190</sup> addig az Optech cég új ALTM 2033 berendezésével akár 4000 méter feletti sáv szélességet is el lehet érni, miközben a magasságmodell várható pontossága jobb mint 0,5 méter.<sup>191</sup> A termelékenység további jelentős növekedése várható a holografikus képalkotó berendezések megjelenésétől. A jelenlegi katonai fejlesztések olyan kisméretű (40 cm x 40 cm x 45 cm és 50 kg súly alatti) holografikus képalkotók előállítására irányulnak, amelyek nagyobb repülési magasság mellett is alkalmazhatók és pilóta nélküli repülő eszközökön is elhelyezhetőek.<sup>192</sup> A LIDAR technológia alkalmazhatóságát bizonyítja, hogy míg 1995-ben csak három ilyen rendszer üzemelt a világon, addig 2000-ben számuk elérte az 53-at.<sup>193</sup> Összességében elmondható, hogy a LIDAR technológia a hagyományos (vagy digitális) mérőkamerás légifényképezés kombinálásával kiváló információforrás a nagyméretarányú térképezési feladatok megoldásához.<sup>194</sup> A topográfiai méretarány azonban nem követeli meg ilyen nagyfelbontású és pontosságú domborzatmodell előállítását, amely ráadásul jelenleg még rendkívül költséges. A jelenlegi rendszerekkel ezek a

<sup>186</sup> BOOTH Jeffrey T.: LIDAR: A 3-D Perspective for the Future. SO/LIC NEWS 2000 január, 10. évfolyam 1. szám – Special Operations/ Low-Intensity Conflict Division – [www.ndia.org](http://www.ndia.org) – p.2.

<sup>187</sup> HILL Jhon M. – GRAHAM Lee A. – HENRY Robert J. – COTTER Daniel M. – YOUNG Dana: Wide-Area Topographic Mapping and Applications Using Airborne Light Detection and Ranging (LIDAR) Technology. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 2000. augusztus 66. évfolyam. 8. szám – [www.asprs.org](http://www.asprs.org)

<sup>188</sup> Airborne Laser Altimetry Mapping System - [www.eurosense.com](http://www.eurosense.com)

<sup>189</sup> LOHANI Barat: Airborne altimetric LIDAR for Topographic Data Collection: issues and applications. – Varanasi: 2001. - Department of Civil Engineering Banaras Hindu University

<sup>190</sup> BOOTH Jeffrey T.: LIDAR: A 3-D Perspective for the Future. SO/LIC NEWS 2000 január, 10. évfolyam 1. szám – Special Operations/ Low-Intensity Conflict Division – [www.ndia.org](http://www.ndia.org) – p.2.

<sup>191</sup> Laserscanner Surveys. [www.infoterra.com](http://www.infoterra.com)

<sup>192</sup> BOOTH Jeffrey T.: LIDAR: A 3-D Perspective for the Future. SO/LIC NEWS 2000 január, 10. évfolyam 1. szám – Special Operations/ Low-Intensity Conflict Division – [www.ndia.org](http://www.ndia.org) – p.4.

<sup>193</sup> WILLEM van der Vegt – HOFFMAN Andrea: Airborne Laser Scanning Reaches Maturity – Geoinformatics 2001. szeptember, [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com) – p. 32.

<sup>194</sup> BRINKMAN Robert F. – O'NEILL Chris: A Powerfull Combination: LIDAR and Photogrammetric mapping. The Military Engineer – 2000. május-június.



költségek meghaladhatják a 100 000 Ft/km<sup>2</sup>-t.<sup>195</sup> Az Ordonance Survey által forgalmazott termékek esetében 1 km<sup>2</sup>-re eső terület 15 cm pontosságú digitális domborzatmodellje, digitális felszínmodellje és szintvonalmodellje együttesen 140 000 Ft-ba kerül.

A másik korszerű távérzékelési eljárás a rádiolokációs elven működő **IFSAR** eszközök használatán alapul. A képkötő radarokat már régóta alkalmazzák a katonai felderítésben. Ezen eszközök fejlődése – a radarok felbontásának növekedése lehetővé tette – a térképezési célú felhasználásukat. Az IFSAR a LIDAR-hoz hasonlóan elsősorban a digitális domborzatmodell és digitális felszín modell létrehozására alkalmas. Az elkészült radarfelvétel ugyanakkor lehetővé teszi topográfiai információk kinyerését is, különösen a vízrajz és az úthálózat elemeire vonatkozóan.<sup>196</sup> Az IFSAR technológia topográfiai célú hasznosíthatóságát jól szemlélteti Venezuela topográfiai térképezési programja, valamint az Egyesült Államok térképezési programja a Panama-csatorna övezetében<sup>197</sup>. Venezuela új topográfiai térképét teljes egészében IFSAR felvételek alapján készítették el, mivel az öserdők feletti páráréteg nagyon megnehezítette volna a hagyományos légifelvételek elkészítését, viszont a radarfelvételek problémamentesen előállíthatók voltak. A korszerű eszközök nagy pontosságú termékek előállítását teszik lehetővé. Az IFSAR technológiával előállított termékek lényegesen olcsóbbak, mint a LIDAR produktumok. A GLOBAL Terrain cég által Észak-Amerika területére összeállított árjegyzék alapján 1 km<sup>2</sup> terület digitális domborzat modellje, digitális felszín modellje és radarfelvétele együttesen mintegy 1600 – 2000 Ft-ba kerül. Természetesen ez nem az előállítás költsége, hanem a termék szolgáltatásának ára. 2000-ben a teljes tulajdonjog megszerzése esetén az ár 7800 – 20 800 Ft/km<sup>2</sup> volt.<sup>198</sup> Ugyanakkor Nagy-Britannia NextMap Britain programjának keretében az Intermap cég 3,2 M \$ért készítette el 158 700 km<sup>2</sup> terület 0,5 – 1 méter pontosságú digitális domborzatmodelljét, digitális felszínmodelljét, digitális szintvonalmodelljét és 1,25 méter felbontású „*ortoradarfelvételt*”. Ez mintegy 5300 Ft/km<sup>2</sup> árnak felel meg tehát Magyarország teljes területére ezek a termékek kevesebb mint 500 M FT költséggel előállíthatók.<sup>199</sup> Természetesen ezek nyugat-európai, illetve amerikai árak, amelyek jelentős mértékben változhatnak a különböző projektekben. Összehasonlításképpen az Egyesült Államokban jelenleg egy km<sup>2</sup> ortofotó ára 1000 forint körül van légiháromszögelés és domborzatmodell előállítás nélkül.<sup>200</sup> Az IFSAR technológiához nagyon hasonló technológiával hajtotta végre a NASA és a NIMA globális felmérési programját: **Shuttle Radar Topographic Mapping** – SRTM néven. A program eredményeként a Föld kontinentális területeinek döntő többségére 30 méter pontosságú digitális domborzat modell áll rendelkezésre.<sup>201</sup>

Teljesen újszerű távérzékelési eszközt fejlesztett ki 1997-ben a német Űrkutatási Központ (DLR). A **HRSC** (High Resolution Stereo Kamera – nagyfelbontású sztereó kamera egyszerre öt pánchromatikus (sztereó) felvételt és négy infraszpektrális felvételt készít. A digitális felvételek

<sup>195</sup> STIES Manfred – KRÜGER Susanne – MERCER Bryan J. – SCHNICK S.: Comparison of Digital Elevation Data from Airborne Laser and Interferometric SAR Systems – ISPRS vol. XXXIII, 2000. Amsterdam – p. 7.

<sup>196</sup> XIAOPENG Ii – BAKER Bruce A. DICKSON George: Accuracy Assessment of Mapping Products Produced from the STAR-3i Airborne Ifsar System. – Intermap Technologies Corp. Kanada

<sup>197</sup> CORBLEY Kevin P.: U.S. Military Maps Panama Canal with Airborne Interferometry in Preparation for Transition – [www.intermaptechnologies.com](http://www.intermaptechnologies.com)

<sup>198</sup> STIES Manfred – KRÜGER Susanne – MERCER Bryan J. – SCHNICK S.: Comparison of Digital Elevation Data from Airborne Laser and Interferometric SAR Systems – ISPRS vol. XXXIII, 2000. Amsterdam – p. 7.

<sup>199</sup> [www.intermaptechnologies.com](http://www.intermaptechnologies.com) és [www.GLOBALTerrain.com](http://www.GLOBALTerrain.com)

<sup>200</sup> FOWLER Robert A.: Concepts and Applications of Digital Orthophotos – [www.intermaptechnologies.com](http://www.intermaptechnologies.com) p.4.

<sup>201</sup> COVAULT Craig: NIMA Infotech Retools U.S. Space Recon Ops. Aviation Week & Space Technology 2000. augusztus 7. 4.p - [www.nima.mil](http://www.nima.mil)

felbontása 24 cm-től 1 m-ig terjedhet, pontosságuk eléri a 20 cm-t.<sup>202</sup> A HRSC kamerát nagyon hatékonyan lehet alkalmazni sűrűn beépített települések térképezésére, a települések telekommunikációs hálózatának tervezésére. A rendszerhez tartozó szoftverek segítségével az ortofotók mellett digitális felszín modellek is előállíthatók. Az eszköz érzékenysége lehetővé teszi kedvezőtlen meteorológiai körülmények között is az alkalmazását. A feldolgozó szoftverek gyakorlatilag teljesen automatizálják a képfeldolgozás folyamatait, beleértve a képek abszolút tájékozását, a felszín modell előállítását és az ortofotó készítést is. A jelenlegi fejlesztések a felvételek interpretálásának automatizálására irányulnak. A Holland Katonai Térképész Szolgálat (Topografische Dienst) eredményes kísérleteket végzett a HRSC felvételek felhasználására a topográfiai adatbázis tartalmának helyesbítésére. Ezen belül megoldották az épületek automatikus detektálását.<sup>203</sup>

**Terepi adatgyűjtés.** Az elmúlt évek során a terepi adatgyűjtés eszköztára is jelentős fejlődésen ment keresztül. Ez a fejlődés egyrészt a mérőállomások és távolságmérő eszközök, terepen alkalmazható számítástechnikai eszközök minőségének fejlődésében és funkcionalitásuk bővülésében nyilvánult meg, másrészt egészen újszerű eszközök jelentek meg. Ez utóbbiak szoros kapcsolatban állnak a **GPS** technika mind szélesebb körű elterjedésével. Jelen értekezés keretei nem teszik lehetővé a GPS alkalmazások részletes áttekintését, azonban három konkrét technológiai eszközrendszert mindenképpen figyelemre méltónak ítélek a topográfiai munkák szempontjából.

A terepi adatok gyűjtésére hozta létre az Ordonance Survey a **PRISM** (Portable Revision Survey Module – hordozható változás felmérő modul) nevű eszközt amely egy GPS-vevő és egy hálózati kapcsolattal rendelkező terepi számítógép kombinációjából áll. Ez az eszköz lehetővé teszi a terepen felújítandó térképek adatállományának letöltését, az objektumok terepen történő bemérését és a változások bevitelét a központi adatbázisba. Ez a megoldás közel valós idejű változásvezetést tesz lehetővé.<sup>204</sup>

A terepi adatgyűjtés másik újszerű eszköze a **mobil térképező rendszer**. A mobil térképező rendszerek egy gépjárműre szerelt GPS-vevőből, az azt kiegészítő inerciális helymeghatározó rendszerből, felvevő kamerából (hagyományos videó vagy LCD berendezések) és a mérési eredmények rögzítéséhez, feldolgozásához szükséges számítástechnikai eszközökből, szoftverekből állnak. A rendszer lehetővé teszi a mozgásban lévő gépjármű koordinátáinak folyamatos rögzítését és sztereó felvételek készítését a felvevő eszközök látóterében lévő objektumokról. Ez utóbbiak feldolgozásával az útvonal mentén található objektumok geometriai helyzete és tulajdonságai bevihetők az adatbázisba.<sup>205</sup>

A topográfiai adatok felmérése szempontjából figyelembe vehetők továbbá a néhány éve kifejlesztett „**kézi mérőállomások**”. Ilyen például a Leica cég által kifejlesztett „VECTOR” távcső család. Ezek a távcsövek beépített lézertáv mérőt és nagy pontosságú iránytűt tartalmaznak, így a VECTOR 1500 GMD típusú eszköz alkalmas 500 méteren belüli távolságok 1 méter pontossággal és 1500 méteren belüli távolságok 2 méter pontossággal történő meghatározására,

<sup>202</sup> RENOARD Laurent – LEHMANN Frank: Digital aerial survey data for telecoms network planning: Practical experience with a high-resolution three-view stereo camera

<sup>203</sup> LEHMANN Frank: The HRSC Digital Airborne Imager – Geoinformatics 2001 április – [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com) – p.25.

<sup>204</sup> Ordonance Survey Annual Report and Accounts 2000-01 – London, The Stationery Office, 2001, p. 18.

<sup>205</sup> Sárközy Ferenc: Térinformatika – Bp.: 1999. [http://bme-geod.agt.bme.hu/tutor\\_h/terinfor](http://bme-geod.agt.bme.hu/tutor_h/terinfor)

továbbá a mágneses irányszög  $0,6^\circ$  és a magassági szög  $0,2^\circ$  pontossággal történő mérésére. A mindössze 1,5 kg súlyú eszköz GPS-vevővel és terepi számítógéppel is összekapcsolható, így valóban rendelkezik egy mérőállomás funkcionalitásával.<sup>206</sup>

**Korszerű térinformatikai eszközök.** A topográfiai térképrendszer átalakítása során nem hagyható figyelmen kívül a térinformatikai szoftverek gyors fejlődése. A térinformációs adatbázisok jövőjét az **objektum orientált adatbázisok** jelentik. 1991-ben jelentek meg az első objektum orientált adatbázis megoldások és azóta már több mint 30 országban terjedtek el. A legnagyobb felhasználók közé tartoznak az US: Geological Survey, az UK: Ordnance Survey, Land Information New Zealand, Czech Land Survey Office. Az objektum orientált adatbázis a következő elvek szerint épül fel:

- objektum osztályok, amelyekben valamennyi objektum rendelkezik néhány attribútummal;
- aktív adat-objektumok, amelyek önállóan „viselkednek”, és ez a viselkedési mód (módszer)egy adattárban van eltárolva és nem a szoftverbe van beépítve;
- öröklődés az objektum osztályok (attribútumok) és a viselkedés között.

Ezen elvek felhasználásával lehetőség nyílik intelligens térinformációs adatbázisok létrehozására. Az objektum orientált adatbázis technológia alkalmazása igen előnyös azokban az esetekben, amikor:

- az adatbázis komplex objektumokat és bonyolult kapcsolatrendszert tartalmaz;
- az adatbázis raszteres formátumú anyagok interpretációjával kerül feltöltésre;
- az adatbázis objektumainak tulajdonságait, viselkedését meg kell őrizni.<sup>207</sup>

A topográfiai térképrendszer átalakítása során az objektum orientált adatbázis modell, illetve egy ilyen elven működő térinformatikai szoftver alkalmazása különösen indokolt, mivel az adatbázis létrehozásakor, karbantartásakor és szolgáltatásakor egy egységes alapadatbázisból kell különböző méretarányú és tartalomnak megfelelő eltérő jellegű (analóg, web) termékeket előállítani. Az objektum orientált adatbázis megoldás önmagában nem zárja ki, hogy az első lépésben az alapadatbázist relációs adatbázisként hozzuk létre. A jelenlegi szoftverek (ESRI GIS, LaserScan GOTHIC GIS) támogatják ezt a megoldást.<sup>208</sup>

Az objektum orientált adatbázisok alkalmazása jelentős mértékben javítja az **automatizált térképgeneralizálási módszerek** alkalmazását is. Ma már a jelentős térinformatikai szoftverek funkciói között megtalálhatjuk a valósidejű generalizálás egyszerűsített formáját, az adatok többméretarányú megjelenítésének (angol kifejezéssel: multiscale representation) lehetőségét. Ez a megoldás elsősorban az adatállományok interneten történő publikálását támogatja, lényege, hogy az adatbázisban lévő adatok megjelenítését (leválogatás, eltérő jelkulcs) a méretaránytól teszi függővé. Ezek a szoftverek a hagyományos értelemben vett térkép generalizálás igényeit még nem elégítik ki teljesen, de ez irányban is számos fejlesztést ismerünk. Dániában jelentős eredményeket értek el az 1:50 000 méretarányú térképi adatállományok szoftver ((Microstation – Dynamo – Lamps2 – GOTHIC) támogatású generalizálásával az 1:10 000 méretarányú

<sup>206</sup> [www.leica-geosystems.com/optronics](http://www.leica-geosystems.com/optronics)

<sup>207</sup> SARGENT Philip: Double O's – The Future of GIS Database Management? Dupla O - Mapping Awerness – 1999. május - Adams Business Media Company, <http://www.Geo.Place.com/> - p. 5

<sup>208</sup> SÁRKÖZY Ferenc: A GIS ADATMODELL HARMADIK ÉVTIZEDE – BME, 2001. December, [http://bme-geod.agt.bme.hu/public\\_h/adatmodell/adatmodell.htm#\\_ftn1](http://bme-geod.agt.bme.hu/public_h/adatmodell/adatmodell.htm#_ftn1), p. 13.

megfelelő TOP10DK alapadatbázis felhasználásával.<sup>209</sup> A LaserScan cég Lamps2 programja 1995-ben a következő generalizálási funkciók elvégzésére volt képes: leválogatás; alternatív (méretarányfüggő) megjelenítés; egyszerűsítés, vékonyítás; szűrés (cenzus alatti objektumok elhagyása); többféle geometria alkalmazása.<sup>210</sup>

Az USA és Európa mellett az iráni Nemzeti Kartográfiai Központban is jelentős eredményeket értek el az interaktív kartográfiai generalizáló szoftver fejlesztésében. A Microstation Development Language alkalmazásával kifejlesztett NTDBGeneralizer nevű interaktív eszköz jelentős mértékben megkönnyíti az 1:50 000 méretarányú térképek előállítását az 1:25 000 méretarányú alapadatbázisból. A szoftver lehetővé teszi az elhagyás, összevonás, egyszerűsítés, jelkulcsi kiemelés generalizálási funkciók nagymértékben automatizált alkalmazását az épületek, kerítések, növényzet, domborzati elemek és szintvonalak, vízrajzi elemek, utak, valamint a magassági kóterek vonatkozásában.<sup>211</sup> Az ESRI szoftverek felhasználásával fejlesztette ki generalizáló eszközeit az American Automobile Association, amelyeket mind az interneten történő publikálás (valós idejű generalizálás), mind a papírtérképek előállítása során sikeresen alkalmaztak.<sup>212</sup>

Az utóbbi években az automatizált kartográfiai eljárások kifejlesztésére irányuló fejlesztési munkák közül az egyik leginkább figyelemre méltó az Agent projekt. A Zürichi Egyetem, az Edinburgi Egyetem, a COGIT Laboratórium, a Leibniz Laboratórium, az IGN és a Laser-Scan együttműködésével 1997. november és 2000. december között végrehajtott program eredménye az automatizált generalizálást segítő 25 generalizáló algoritmus, 8 ellenőrző algoritmus és 29 mérési eljárás kifejlesztése volt.<sup>213</sup> Ez a munka egyúttal rámutatott arra is, hogy a kartográfiai generalizálás automatizálására irányuló projektek jelenleg még rendkívül forrásigényesek. Az Agent projekt végrehajtása összesen 48 mérnök-év ráfordítást igényelt<sup>214</sup>, ami például a HM Térképészeti Kht. kalkulációs sablonja alapján – a járulékos költségek figyelembevételével meghaladja a 400 M Ft-ot.

Az objektum orientált adatbázisok tervezését segíti az **Univerzális Modellező Nyelv** (Universal Modeling Language – **UML**). „AZ UML ma már az objektum orientált folyamat, szoftver és adatmodellezés szinte kizárólagos eszköze.”<sup>215</sup> A korszerű UML eszközök nem csak

---

<sup>209</sup> BENGSTON Marianne: Design and Implementation of Automatic Generalisation in a New Production Environment for Datasets in Scale 1:50 000 (and 1:100 000) – National Survey and Cadastre of Denmark, 2000, Copenhagen, [www.kms.dk](http://www.kms.dk) – p. 9.

<sup>210</sup> Woodsford Peter: Object Orientation, Cartographic Generalisation and Multi-Product Databases – Laser-Scan Ltd., Cambridge, [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) p. 5.

<sup>211</sup> VALADON ZÓJ M. J. – FALLAHI G. R.: Automated Generalization System Extracting Topographic Data From Iranian National Topographic DataBase (INTDB) – Az előadás az ICA 2001. évi kongresszusán hangzott el Pekingben. p.14.

<sup>212</sup> GARRIGA Miguel – BALDWIN Geoff: Generalization of Multiple Scale Maps from a Single Master Database – ESRI user conference – [www.esri.com/library/usercon](http://www.esri.com/library/usercon) és [www.national.aaa.com](http://www.national.aaa.com)

<sup>213</sup> RUAS Anne: Automating the Generalisation of Geographical Data: the Age of Maturity – COGIT Laboratory, 2002. [www.ign.fr](http://www.ign.fr) p. 4.

<sup>214</sup> HARDY Paul: Multi-Scale Database Generalisation for Topographic Mapping, Hydrography and Web-Mapping, using active object Techniques – Laser-Scan Ltd., Cambridge, 2000., (IAPRS, Vol. XXXIII, Amsterdam, 2000), [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) p. 6.

<sup>215</sup> SÁRKÖZY Ferenc: A GIS ADATMODELL HARMADIK ÉVTIZEDE – BME, 2001. December, [http://bme-geod.agt.bme.hu/public\\_h/adatmodell/adatmodell.htm#\\_ftn1](http://bme-geod.agt.bme.hu/public_h/adatmodell/adatmodell.htm#_ftn1), p. 2.

az adatbázisok grafikus tervezését (logikai modellezését) teszik lehetővé, de segítségükkel a megtervezett relációs adattáblák és egyéb szoftver szkriptek előállítására is megoldható.

A térképészeti munkák automatizálásának egyik legperspektivikusabb területe az **automatizált objektum-felismerés**. Számos digitális képfeldolgozó szoftver már ma is rendelkezik ilyen kezdetleges funkcióval, amely lehetővé teszi az azonos képpontok felismerését a szomszédos felvételeken. Természetesen az optimális megoldás az lenne, ha a távérzékelési anyagok információjából a szoftver képes lenne az objektumok felismerésére, a vektoros adatbázis előállítására. Bár erre jelenleg még egyetlen szoftver sem képes, több biztató gyakorlati eredményről már beszámol a szakirodalom. A topográfiai térképtartalom szempontjából igen fontosnak ítélem az épületek automatikus felismerésében elért eredményeket. Ennek egyik példája a Német Űrkutatási Központ, a Terra Imaging cég és a Holland Térképész Szolgálat közös pilot projektje, amelyben a HRSC multispektrális felvételekből előállított DDM és ortofotó alapján, a képszegmentáció és az objektum orientált megközelítés alkalmazásával sikeresen oldották meg az épületek automatikus detektálását.<sup>216</sup> Az Egyesült Királyság Védelmi Minisztériuma 1999 – 2001-ben hajtotta végre az ALFIE (Automatic Linear Feature Identification and Extraction) programot, amelynek célja a vonalas tereptárgyak (vasút, út, folyók) automatikus felismerésére irányult. A projekt eredménye egy rugalmas és gyors eljárás kifejlesztése volt. Alapanyagként nagyfelbontású űrfelvételeket használtak és kiegészítő anyagként VMap Level 1 és 2, DTED Level 1 és 2 adatbázisokat alkalmaztak.<sup>217</sup>

Napjaink technikai, technológiai fejlődésének egyik meghatározó területe az **Internet**. Ez természetesen nem hagyható figyelmen kívül a topográfiai térképrendszer átalakítása során sem. Jelen értekezés terjedelmi korlátai nem teszik lehetővé az Internet (és intranet) kínálati lehetőségek, illetve az adatszolgáltatás részletes követelményeinek kifejtését, ezért röviden idézem Reinhardt Wolfgang, a Bundeswehr müncheni egyeteme professzorának megállapítását. „Az Internet/intranet alapú térinformatikai alkalmazások legfőbb előnyei a következők:

- az internet/intranet olyan szabványos technológia, amely széleskörűen elterjedt és általánosan használatos;
- erre a technológiára alapozva olyan alkalmazások biztosíthatók, amelyek használatához nem szükségesek elmélyült térinformatikai ismeretek;
- Az interneten vagy az intraneten keresztül számtalan felhasználó képes hozzáférni a különböző szolgáltatók szerverein található aktuális adatokhoz;
- a hyperlink technika alkalmazásával a különböző szervereken tárolt adatok egyszerűen összekapcsolhatók.<sup>218</sup>

A 2.3.3. szakaszban bemutattam, hogy az internet/intranet alkalmazása központi szerepet játszik a NIMA fejlesztési programjaiban a TPED és USIGS programok megvalósításában, a távérzékelési adatok szolgáltatásában. Magyarországon a topográfiai térképrendszer vonatkozásában az Internet alkalmazásának követelménye mindeddig nem fogalmazódott meg.

---

<sup>216</sup> LEHMANN Frank: The HRSC Digital Airborne Imager – Geoinformatics 2001 április – [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com) – p.25.

<sup>217</sup> Wallace S. J. - Hatcher M. J. - Priestnall G. Morton - R. D.: Research into a framework for automatic linear feature identification and extraction – [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 10 p.

<sup>218</sup> REINHARDT Wolfgang: Principles and application of Geographic Information System and Internet/Intranet Technology – Az RTO IST 2000, október 9-11. között Isztambulban „New Information Processing Techniques for Military System” szimpóziumon elhangzott előadás., RTO MP-049 pp. 10-1 – 10-9.

---

(az MTP döntéselőkészítő tanulmánya még egyetlen egyszer sem említette az Internet kifejezést.) Meggyőződésem, hogy ez a „külön állás” tovább nem tartható.

A térinformációs adatok interneten (intraneten) keresztüli továbbítását jelentős mértékben megkönnyíti az OGC által kifejlesztett **GML** (Geographic Markup Language) szabvány. A GML az XML (eXtensible Markup Language) térbeli adatok továbbítására szolgáló kiterjesztésének tekinthető. Ez utóbbi a jelenleg még általánosan elterjedt HTML-nél (Hypertext Markup Language) hatékonyabb adattovábbítást tesz lehetővé. Bár a GML kifejlesztése csak a 90-es évek közepén kezdődött és első verziója 2000-ben jelent meg,<sup>219</sup> ma már olyan komoly adatbázisok is alkalmazzák, mint az NTD (National Topographic Database) az Ordonance Survey topográfiai alapadatbázisa.<sup>220</sup> A Bundeswehr Münchener Egyetemének kutatócsoportja szintén a GML alkalmazása mellett foglalt állást.<sup>221</sup>

**Összefoglalva** a korszerű térképészeti és térinformatikai eszközök alkalmazása jelentős mértékben csökkentheti a topográfiai térképrendszer termékeinek létrehozására fordítandó ráfordításokat, növelheti a termékek és szolgáltatások használati értékét. Különösen figyelemre méltó a távérzékelési eljárások fejlődése és a terepi adatrögzítés technikai eszköztárának bővülése. Ugyanakkor **a korszerű eszközök és eljárások hatékony alkalmazására csak abban az esetben van lehetőség, ha azok üzemszerű használatbavételét átgondolt kutató-fejlesztő munka előzi meg, továbbá ha megtörténik a végrehajtó állomány magas szintű felkészítése.**

### 3.4. A topográfiai térképrendszer szerkezete és összetevői

Figyelembe véve a korábban megfogalmazott és az általam feltárt követelményeket a topográfiai térképrendszernek egyaránt tartalmaznia kell a terepet leíró digitális adatbázisokat és „hagyományos” papír térképeket.

#### 3.4.1. Szabványos térképészeti termékek

Az eddig elvégzett kutatások alapján a létrehozandó topográfiai térképrendszernek tartalmaznia kell a térinformációs alapot jelentő digitális topográfiai adatbázist, a térképi méretarányoknak megfelelő vektor és raster formátumú digitális kartográfiai adatbázisokat, nyomtatott térképeket, a magassági információkat leképező digitális magasságmodellek, digitális távérzékelési anyagokat.

A javasolt topográfiai térképrendszer térinformációs alapja a **digitális topográfiai adatbázis (DITAB)**. A DITAB képezi az 1:10 000 – 1:250 000 méretarányú kartográfiai adatbázisokat és katonai topográfiai térképek alapját is. A DITAB létrehozásával kapcsolatos előkészítő munkákat és azok hiányosságait az előzőekben már áttekintettem. Fontosnak tartom aláhúzni, jelenlegi formájában az MSZ 7772/2:2001 szabvány és az elkészült utasítás tervezetek által meghatározott adatbázis nem elégíti ki a honvédelmi igényeket, különös tekintettel a NATO-előírásokra. A DITAB tartalmának meghatározásakor nem elég a „hagyományos” topográfiai térkép információ tartalmának alapul vétele. Amint azt a második fejezetben bemutattam a terepre vonatkozó információs szükségletet több szempontból is elemezni kell. Ebben a megközelítésben a DITAB funkciója nem korlátozódik a topográfiai térképrendszer

---

<sup>219</sup> LAKE Ron - CUTHBERT Adrian: Geography Markup Language (GML) v1.0 – OGC Document Number: 00-029 – 2000. május 12. – [www.opengis.org](http://www.opengis.org), 73 p.

<sup>220</sup> Ordonance Survey Annual Report and Accounts 2000-01 – London, The Stationery Office, 2001, p. 22.

<sup>221</sup> OGC Newsletter, 2002. január 28., [http://www.opengis.org/pressrm/newsletter/20020128ogc\\_news.htm](http://www.opengis.org/pressrm/newsletter/20020128ogc_news.htm)

alapadatbázisaként történő felhasználásra. A DITAB-nak a terepi információk adatbázisok egységes geometriai alapjaként kell szolgálnia. Ennek megfelelően **a DITAB adatmodelljének a szükséges mértékben támogatnia kell a katonaföldrajzi és terepelemzési adatbázisok létrehozását**, valamint a nemzeti térinformatikai infrastruktúra térinformatikai alapadatbázisával szemben támasztott követelményeknek is meg kell felelnie.

Amellett, hogy a DITAB „univerzális” célokat szolgál, elsőrendű funkciója a topográfiai térképrendszer termékeinek: a méretarányhoz kötött kartográfiai adatbázisok és nyomtatott térképek előállításának biztosítása. Ebben a megközelítésben a DITAB tartalmára vonatkozó elképzelések már 1997-ben körvonalazódtak. E szerint a DITAB tartalma alapvetően megegyezik az 1:10 000 méretarányú topográfiai térkép tartalmával. Ugyanakkor már a kezdetekben felmerült egy „csökkentett tartalmú” adatbázis létrehozásának elvi lehetősége arra az esetre, ha a rendelkezésre álló anyagi források elégtelenek voltak, nem teszi lehetővé a teljes adattartalom feltöltését. A „csökkentett tartalmú” adatbázis alap gondolata, hogy az 10 000 méretarányú megfelelő pontossággal tartalmazza az 1:25 000 méretarányú topográfiai térképek tartalmi elemeit. Ez a megközelítés elégséges támpontul szolgál a DITAB geometriai tartalmának definiálásához, ugyanakkor nyitva hagyja az adatbázis attribútum tartalmának (az „ábrázolt” objektumok tulajdonságainak) kérdését. Az elvégzett kísérleti munkák során megfogalmazott követelményeknek megfelelően az objektumok szempontjából az 1:10 000 és 1:25 000 méretarányú megfelelő tartalom között egy lényegi különbséget találunk: az utóbbi méretarány esetében csak a valamilyen szempontból fontosnak ítélt (tájékoztató jellegű) épületeket vesszük be az adatbázisba, egyébként csak tömböket ábrázolunk. **Meggyőződésem, hogy ezzel a megközelítéssel a ráfordítások kismértékű megtakarításával, a létrehozandó adatbázis használati értékének jelentős csökkenését „sikerül” elérni.** Bár az előkészítő projektek alapján közvetlen adatokkal nem rendelkezem, az angol tapasztalatokból indirekt módon lehet következtetni a megtakarítás várható mértékére. Az Ordnance Survey által létrehozott topográfiai adatbázis mintegy 400 millió topográfiai azonosítóval ellátott objektumot tartalmaz, ezek közül az épületek száma 40 millió. Ezek szerint egy topográfiai adatbázis tartalmának 10 %-át teszik ki az épületek<sup>222</sup>, tehát a csökkentett tartalmú adatbázis létrehozása 10 % megtakarítással jár. A tömbszerű ábrázolással és az épületek elhagyásával kapcsolatban a következő ellenvetéseim vannak:

- A tömbszerű ábrázolás túlzottan általánosít. Az adatbázisban azonos módon jelenik meg egy több emeletes épületekből álló zárt beépítésű településrész és egy elszórt nyaralókból álló üdülő övezet részlete, ami torz kép kialakulásához vezet.
- A tömbszerű ábrázolás kevésbé alkalmas az egyre inkább tért hódító helyhez kötött szolgáltatások (Location Based Services) kiszolgálásához.<sup>223</sup>

<sup>222</sup> Ordnance Survey Annual Report and Accounts 2000-01 – London, The Stationery Office, 2001, p. 15-16.

<sup>223</sup> A helyhez kötött szolgáltatások rohamos elterjedését a mobil technológia fejlődése (WAP – Wireless Application Protocol), az internetes tartalmak, így a földrajzi adatbázisok mobiltelefonon vagy ahhoz csatlakoztatott egyéb eszközökön való elérésének biztosítása teszi lehetővé. A helyhez kötött szolgáltatások lényegét a „Hol van a legközelebbi étterem (posta, bank, stb)” kérdéssel lehet kifejezni. A legújabb európai projekt dokumentumok 1 méteres (!) helyzeti pontosság elérését irányozzák elő a helymeghatározás vonatkozásában. (Accompanying measure to support the setting up of European Territorial Management Information Infrastructure, Technical report on reference data Report 3.1.1 ETeMII - 2001. Parma, GISFORM, p. 61., INSPIRE Environmental Thematic Coordination Group.(Editor Arvid Lillethun): Environmental thematic user needs - Position Paper, Version 2. – EEA, European Environmental Agency, 2002., p. 86-87.)

- Az épületek hiánya korlátozza a DITAB védelmi célú használhatóságát is (katasztrófavédelem, bevetési tervek, helység harc);
- A tömörszerű ábrázolás csak korlátozott mértékben és pontatlanul teszi lehetővé olyan fontos indirekt földrajzi azonosító használatát, mint a postacím.<sup>224</sup>

Véleményem szerint az épületek adatbázisba való bevitelével a termék használati értéke lényegesen nagyobb mértékben növekedne, ami a ráfordítások gyorsabb és jelentősebb arányú megtérülésében is megnyilvánulna. Következésképpen a teljes és csökkentett tartalmú DITAB között nem célszerű különbséget tenni az objektumok szintjén. Az eltérést az attribútumok feltöltési szintje határozhatja meg. Csökkentett tartalomnak tekintem azt a szintet, amely tartalmazza a kartográfiai adatbázisok (térképek) előállításához szükséges valamennyi geometriai információt és attribútumot, továbbá a megbízható forrásokból származó és külön terepi adatgyűjtést nem igénylő attribútumokat. Ez utóbbiak lehetnek például az Országos Közüti Adatbázisból vagy a FÖMI hiteles adatbázisaiból származó adatok.

A topográfiai térképrendszer következő alkotórészei a **digitális kartográfiai adatbázisok**. A DIKAB-ok az 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:250 000 topográfiai térképek digitális megfelelői. Előállításukkal a későbbiekben lényegesen egyszerűbbé és olcsóbbá válik a topográfiai térképek felújítása, másrészt alkalmasak lesznek a különböző katonai és polgári alkalmazások kiszolgálására is. A különböző felbontású adatbázisokból előállíthatók lesznek a NATO-követelményeket kielégítő adatcsere formátumok (DIKAB 10,25>VVMAP, DIKAB 50>VMap Level 2, DIKAB 250>VMap Level 1 és digitális JOG). Ebben a megközelítésben a DIKAB az adott méretarányú térkép vektor formátumú geometriai megfelelői, amelyek az objektumokat leíró attribútum információkkal egészülnek ki. A DIKAB-ok konkrét tartalmának meghatározására mindeztáig nem történt meg. Véleményem szerint a geometriai (objektum) tartalom csak azt követően definiálható egyértelműen, amikor elkészültek a nyomtatott térképek prototípusai, beleértve a NATO-együttműködés követelményeit kielégítő katonai térképeket és a polgári felhasználásra szánt állami topográfiai térképeket is. A katonai adatbázisok attribútum tartalmának vonatkozásában a NATO-előírásokat (beleértve az Egyesült Államok katonai szabványait) tekintem irányadónak. Ide sorolhatók:

#### **1:250 000 méretarányban:**

- STANAG 7163 Vector Map (VMAP) – Level 1;
- PERFORMANCE SPECIFICATION VECTOR SMART MAP (VMap) LEVEL 1, MIL-PRF-89083 – USA, Fairfax: Defense Mapping Agency, 1995. – 380. p.
- A Digital Model for Basic JOG Content (Az Amt für Militärisches Geowesen és a Bundesamt für Kartographie und Geodäsie által vezetett munkacsoport által az adatcsere céljából kidolgozott termék leírás);

#### **1:100 000 és 1:200 000 méretarányokban:**

- ASSOCIATED PERFORMANCE SPECIFICATION FOUNDATION FEATURE DATA (FFD) MIL-PRF-89049/1 – USA, Fairfax: Defense Mapping Agency, 1998. – 111. p.

---

<sup>224</sup> „Az egységes országos címregiszter létrehozása nem egyszerűen térinformációs, de államigazgatási probléma. A térinformatika számára az egységes országos címregiszter létrehozása egyenesen létkérdés: a digitális térképek igazán csak a hozzájuk kapcsolt – többnyire szöveges – adatbázisokkal együtt használhatók érdemben. Márpedig az esetek 99%-ban a hely az, amelyen keresztül a kapcsolatok létrehozhatók; a legtöbb adatbázis továbbá a címen keresztül kapcsolódik a helyhez.” (TIHANYI László: Térinformatika kormányzati megközelítésben – Térinformatika 1999/2 XI. évfolyam 2. szám, HU ISSN 0864 (p. 4-5.))



---

**1:50 000 méretarányban:**

- PERFORMANCE SPECIFICATION VECTOR SMART MAP (VMap) LEVEL 2, MIL-PRF-89032 – USA, Fairfax: Defense Mapping Agency, 1996. – 380. p.
- PERFORMANCE SPECIFICATION DIGITAL TOPOGRAPHIC DATA, MIL-PRF-89037A – USA, Fairfax: Defense Mapping Agency, 2002. – 487. p.

**1:25 000 (1:10 000) méretarányban:**

- STANAG 3710 Military City Maps
- PERFORMANCE SPECIFICATION URBAN VECTOR MAP(UVMap) – MIL – PRF – 0089035 (NIMA) – 2000. május 23.

A DIKAB-okból előállított 1:25 000 –1:250 000 méretarányú **nyomtatott** (analóg) **topográfiai térképek** minden szempontból megfeleltethetők a NATO-szabványoknak. A térképek tartalma összhangban lesz a digitális adatbázisok tartalmával. Mivel a térképek előállítása – beleértve a nyomdai sokszorosításra történő előkészítést – digitális úton történik, hosszabb távon éleslegessé válik nagy mennyiségű háborús tartalékkészletek tárolása, elegendő válsághelyzetben kinyomtatni a szükséges térképennyiséget. Bár a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény egységes állami topográfiai térképrendszer létrehozását írja elő, véleményem szerint ez nem jelenti azt, hogy egy fajta nyomtatott térképnek kell kielégítenie a védelmi és a polgári szektor igényeit. A két felhasználói kör igényei lényegesen eltérnek egymástól. Ez az eltérés nem a térképek tartalmában, hanem a vonatkozási rendszerében (WGS 84 – HD72), vetületi rendszerében (UTM – EOVI), a térképlapok szelvényezésében (földrajzi fókuszvonalai, síkkoordináta-rendszer vonalai) és megnevezésében jelentkeznek (lásd még 1.2.3 szakasz 1. táblázat). A magyar állami topográfiai térképeken nem feltétlenül szükséges feltüntetni mindazon kereten kívüli elemeket, amelyeket a NATO-előírások alapján a katonai térképeken szerepeltetni kell (például két vagy többnyelvű magyarázó megírások). Az eltérő vonatkozási rendszerek és formai elemek alkalmazása önmagában nem zárja ki azt, hogy a katonai topográfiai térképek és a polgári célra előállított állami topográfiai térképek egy egységes digitális térinformációs adatbázisrendszerre támaszkodjanak.

A **raszter formátumú digitális topográfiai térképek** az analóg topográfiai térképek digitális leképezései. Annak ellenére, hogy az ilyen jellegű térképészeti anyagok felhasználása napjainkban is elterjedt a katonai és polgári szférában, a topográfiai térképrendszer átalakításának eddigi munkálatai során kevés figyelmet szenteltek ennek a fontos termék családnak. A NATO interoperabilitás szempontjából meghatározó a CADRG (Compressed Arc Digitized Raster Graphics) és esetleg az ADRG (Arc Digitized Raster Graphics) formátumú raszter termékek előállítása. A védelmi célokra előállítandó raszter térképek formátumát elsősorban a Magyar Honvédségben rendszeresítendő(!) terepelemző szoftverek és egyéb alkalmazások ismeretében lehet meghatározni. Például egy ESRI-ERDAS elemekből összeállított szoftver csomag esetében a CADRG formátum alkalmazása célszerű. A német PCMap viszont alapvetően CMRG (LZW tömörített) raszter formátumú termékeket alkalmaz. A raszter termékek – beleértve a mátrix és kép formátumú termékeket is – alapvető adatsere formátumát a DIGEST Part 2 Annex D - IIF Encapsulation (Edition 2.1, September 2000) írja le. Ez megfelel a STANAG 4545 NATO Secondary Imagery Format (NSIF) (1998, I. sz. módosítás 2000.) előírásainak és tükrözi az Egyesült Államok MIL-STD-2500B szabványa által definiált National Imagery Transmission Format (NITF) 2.1 változatát. A polgári felhasználás számára alkalmasabb a GeoTIFF formátum, de egyre több térinformatikai szoftver alkalmas a MrSID és ER Map tömörített, georeferált raszter formátumok kezelésére is.

A **digitális magasság modellek (a továbbiakban: DMM)** mind a katonai, mind a polgári felhasználás számára nélkülözhetetlenek, számos terepelemzési funkció elvégzését szolgálják. Ilyenek például a láthatósági és a terep járhatósági elemzések. Különös jelentősége van a **digitális domborzatmodelleknek (DDM)** az automatizált repülésirányítási rendszerek támogatásában, a különböző szimulációs alkalmazásokban. Ugyancsak DMM-re van szükség a harctér digitális bemutatását szolgáló rendszerek üzemeltetéséhez és a szimulációs rendszerekhez is. A polgári felhasználások tipikus területei például a celluláris hálózatok tervezése (GSM), az árvízvédelmi műszaki munkák tervezése. A digitális domborzat modellek formátumát a „STANAG 3809 Digital Terrain Elevation Data Exchange Format” szabályozza. A különböző alkalmazások eltérő tulajdonságú digitális domborzatmodellek alkalmazását követelik meg. Egyes esetekben a Földfelszín pontjainak magassági értékeit tartalmazó digitális domborzatmodellek szükségesek, más esetben a tereptárgyak magasságát is magukban foglaló **digitális felszín modellek (DFM)** elégítik ki az igényeket. A magasság kartográfiai megjelenítését a **digitális szintvonal modellek (DSZM)** szolgálják.

A **digitális távérzékelési anyagok** kiegészítik a topográfiai térképek és adatbázisok által szolgáltatott információkat, amelyek egyes esetekben nem képesek a felhasználói igények teljes körű kielégítésére. Ilyen tipikus esetek egyrészt, amikor a felhasználónak a terep aktuális (közel valós idejű) állapotát kell megjeleníteni<sup>225</sup>, másrészt, amikor a terep realiztikus megjelenítésére van szükség. Ez utóbbira példa a Gripen vadászgép repülési szimulátora. A **digitális ortofotók** jól használhatók önálló termékeként is, és az egyes információs rendszerek részeként is. A digitális ortofotók formátumát a NATO-ban a DIGEST és a STANAG 7099 „Controlled Imagery Base (CIB)” szabályozza. A digitális ortofotók szükség esetén együttesen alkalmazhatók a különböző vektoros adatbázisokkal (DTA-50, digitális topográfiai és kartográfiai adatbázisok) és domborzat modellekkel. A digitális ortofotók különböző formátumban állíthatók elő Az MH térképészeti támogatásában az ortofotók jelenleg elsősorban „költséggímélő hiánypótló szerepet töltenek be” az **ortofotó településtérképek** formájában. Az 1:10 000 méretarányú ortofotó településtérképek a jelenleg rendszerben lévő elavult várostérképek pótlására szolgálnak. A topográfiai térképrendszer átalakítására vonatkozó eddigi javaslatok nem tesznek említést a mérőkamerás légifényképekről (analóg és digitális), mint a térképrendszer önállóan szolgáltatható termékeiről. Véleményem szerint **a georeferált mérőkamerás légifényképek a térbeli kiértékelésüket lehetővé tevő kiegészítő információkkal** önálló és rendkívül értékes terméként kezelendők. Ezek szükség esetén lehetővé teszik további – a DITAB-ban nem szereplő – információ kinyerését. Az Egyesült Államokban ezek az anyagok az előre gyártott alapadatbázisok részét képezik a titkos minősítésű: Digital Point Positioning Data Base (DPPDB) formájában.<sup>226</sup>

A korábban készült anyagok nem említik meg a **földrajzi névmutatókat**, amelyeket én szintén a topográfiai térképrendszer szerves részének tekintek. Az indirekt helymeghatározók (települések neve, címek) mind a katonai, mind a polgári felhasználás szempontjából rendkívül fontosak. Ez nyilván arra vezethető vissza, hogy a tájékozódás során ezek az indirekt helymeghatározók lényegesen „emészthetőbbek” a felhasználó számára, mint bármilyen

<sup>225</sup> A Magyar Honvédség esetében ilyen volt például a dél-szláv válság ideje, amikor az elavult tartalmú 1:50 000 méretarányú topográfiai térképek kiváltására készültek ortofotó alapú nyomtatott térképek.

<sup>226</sup> USAF INTELLIGENCE TARGETING GUIDEAIR FORCE PAMPHLET 14- 210 – USAF DCS, Air & Space Operations, 1998. február, <http://www.fas.org/irp/doddir/usaf/afpam14-210/>

koordinátarendszer. A földrajzi névmutatók a NATO térképészeti támogatásának előírt elemei, tartalmukat a „STANAG 2213 Gazetteers” szabályozza.

Az eddigi előkészítő munkák kevés figyelmet szenteltek a metaadatoknak. Az MSZ 7772/2:2001 szabvány megfelelően definiálja a DITAB metaadatait<sup>227</sup>. E mellett szükség van ezen adatkörök meghatározására valamennyi termék vonatkozásában. Meggyőződésem szerint a topográfiai térképrendszer termékeinek szolgáltatása nem képzelhető el jól kialakított és valamennyi potenciális felhasználó által elérhető **metaadatbázis** létrehozása nélkül. A katonai térképészet termékeinek metaadatai részben megtalálhatók a kormányzat által üzemeltetett KIKERES-METATÉR rendszerben (topográfiai térképek és adatbázisok) és a HM Térképészeti Kht. honlapján (légifénykép katalógus). Azonban egyik adatbázis sem teljes, feltöltésük nem naprakész, a KIKERES-METATÉR lekérdezése pedig rendkívül bonyolult. Ezért a topográfiai térképrendszer átalakítása során létre kell hozni és az interneten keresztül hozzáférhetővé kell tenni a termékek naprakész metaadatbázisát.

Az interneten történő adatszolgáltatáshoz kapcsolódik egy másik gondolat is. Jelenleg és a közeljövőben kizárom annak lehetőségét, hogy a topográfiai térképrendszer teljes termékskáláját nyíltan publikáljuk az interneten. Ugyanakkor az is tarthatatlan álláspont lenne, hogy valamennyi információhoz csak adathordozók megvásárlásával lehessen hozzáférni. Véleményem szerint a DIKAB100 vagy DIKAB200 adattartalom lehet az amelyet már az üzleti érdekek súlyos sérülése nélkül ingyenesen publikálni lehet. Ennek megfelelően kialakítandó egy **internetes topográfiai adatbázis**, amely állhat a DIKAB100-nak megfelelő raszteres adatállományból és egy csökkentett attribútum tartalmú DIKAB200 vagy DIKAB250 adatállományból. Az elmúlt években rendkívüli módon megnövekedett a térinformációs adatok interneten keresztül történő szolgáltatásának jelentősége. Az International Data Corporation felmérése alapján 1998-ban Franciaországban a WEB-technológiát is magukba integráló térinformatikai szoftverek részaránya az összes eladott szoftveren belül még csak 7 % volt. 1999-ben ez az arány elérte a 15 %-ot, és 2004-re várhatóan eléri a 67 %-t. Ugyancsak ebbe az irányba hat a „drótnélküli szolgáltatások” terjedése. Az Ericsson és a ViaSat megállapodást írt alá a kifejezetten gépjárművekbe épített mobilterminálokkal használható portálok, alkalmazások és szolgáltatások fejlesztéséről. Az első olasz autós GPRS-megoldással folyamatos, a mainál négyszer gyorsabb autó-központ kapcsolat válik lehetővé. *"Az Ericsson meggyőződése, hogy három éven belül többen használják a mobil Internetet, mint a hagyományos, vezetékes Internetet,"* - mondta Jan Lindgren, az Ericsson alelnöke, a Mobil Internetes Megoldások divízió ügyvezető igazgatója. *"A szakértők egyetértenek abban, hogy három éven belül a gépjárművek egynegyede állandó Internet-kapcsolattal rendelkezik majd,* - tette hozzá Pierluigi Leone, a ViaSat vezérigazgatója.<sup>228</sup> Mindez alátámasztja az internetes topográfiai adatszolgáltatás megalapozásának szükségességét.

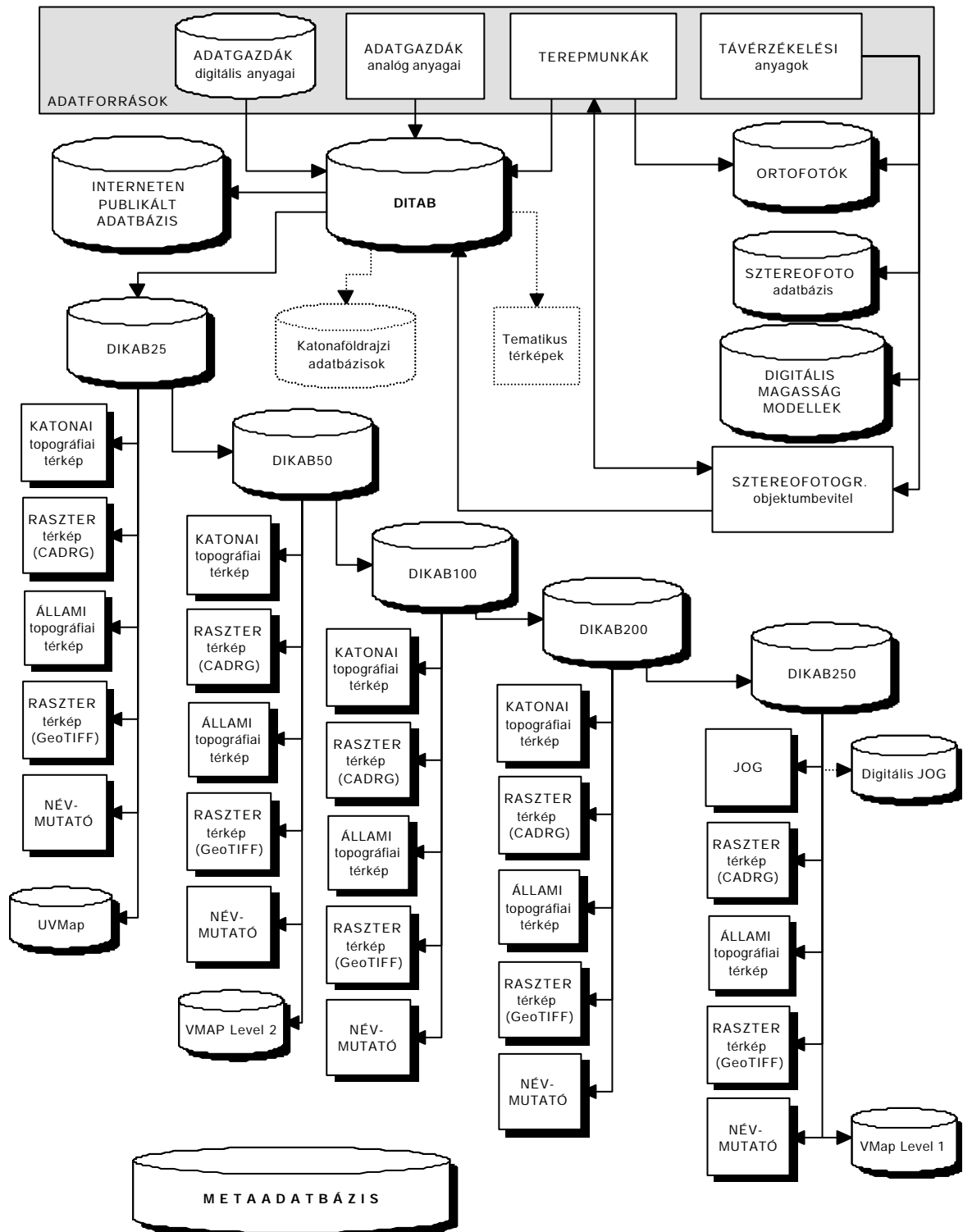
Az MH térképellátási rendszerében lévő **tematikus térképek, geodéziai pontjegyzékek**, közvetlenül nem részei a topográfiai térképrendszernek, azonban azzal szoros tartalmi kapcsolatban állnak a terepi adatok és az általános térképi alap vonatkozásában. Különösen szorosnak tartom a DITAB kapcsolatát a katonai (ortofotó) településtérképekkel. Olyannyira, hogy véleményem szerint a megfelelő tartalmú DITAB adatbázis és annak levezetett termékei a

<sup>227</sup> A térképészeti metaadatok NATO egységesítése folyamatban van (7148 IGEO Catalogue Metadata for Geospatial Information).

<sup>228</sup> Ericsson - ViaSat együttműködés autós GPRS megoldásokra – 2000. november 08., HardwareSoftware Portál, [www.hwsz.hu](http://www.hwsz.hu)

jelenleg gyártott ortofotó településtérképeket feleslegessé teszik. Helyette meg kell vizsgálni a DITAB, a katonaföldrajzi adatbázis és a 23/1996. (IX. 19.) BM rendeletben a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok részére előírt Riasztási és Segítségnyújtási Terv összhangja megteremtésének lehetőségét.

A leírtaknak megfelelő általam javasolt termékszerkezetet a 8. ábra szemlélteti.



---

8. ábra. A topográfiai térképrendszer szabványos termékei

### 3.4.2. A szolgáltatandó termékek szabványai és egyéb műszaki dokumentumok

A nemzeti térinformatikai infrastruktúrák áttekintésekor, megállapítottam, hogy azok egyik legfontosabb összetevője a megfelelő szabványok kidolgozása. A második fejezetben bemutattam a térképészeti és térinformatikai szabványosítás állapotát Magyarországon. Megállapítottam, hogy az eddig kiadott nemzeti (katonai) szabványok csak korlátozottan alkalmazhatók a topográfiai térképrendszer átalakítása során. Továbbá és kritikáját adtam az eddig elkészült műszaki dokumentumoknak. Ezek alapján az **MSZ 7772-2 szabványt és a kapcsolódó műszaki utasítás tervezeteket alapos felülvizsgálatnak kell alávetni**. Feltételezve, hogy továbbra is követelménynek tekintjük egy egységes – a polgári és katonai követelményeket egyaránt kielégítő – szabvány kidolgozását, azt a következők figyelembevételével tartom kivitelezhetőnek.

- **A szabvány tartalmazza az objektumok és attribútumok definícióját.** Ennek során a DIGEST-ből kell kiindulni. Ezt a védelmi igények mellett az EU integrációs feladatok is indokolják, mivel az EuroGeographic által koordinált Euro Global Map és Euro Regional Map is ezen alapszik.
- **A szabvány egy jól implementálható geometriai és topológiai szerkezetet definiáljon.** Ebben a vonatkozásban jelenleg a DIGEST VRF formátum látszik megfelelőnek az előzőekkel megegyező megfontolások alapján. Alá kell húzni, hogy a szabvány által definiálandó vektor relációs adatmodell alapvetően az adatcsere állományokra, az adatbázis kisebb egységeire értelmezendő. A teljes DITAB adatállomány kezelése optimálisan egy objektum orientált adatbázisban valósítható meg. A későbbiekben célszerű egy XML (GML) adatformátum definiálása is, amely lényegesen megkönnyíti az adatbázisok internetes alkalmazását.
- **A szabvány tegye lehetővé a különböző szintű adatfeltöltést, az adatsűrűség és a geometriai pontossági követelmények rugalmas meghatározását projekt szinten.** Ez a megközelítés „törvényesíthető” a csökkentett tartalmú „katonai” DITAB és az 1:10 000 méretarányú EOTR digitális térképek létrehozását.
- **A szabványban újra kell fogalmazni a minőségi (pontossági) előírásokat.** A jelenlegi DAT megközelítés helyett a topográfiai sajátosságok figyelembe vétele szükséges. (Lásd: 3.4. szakasz.)
- **Profiltisztítás.** A szabványból el kell távolítani mindazon részeket, amelyek adminisztratív kérdésekkel foglalkoznak. Ilyen például a felújítás időközeire vonatkozó előírás. Meggondolandó a vonatkozási rendszerekre és az EOTR szelvényezésre vonatkozó előírások szerepeltetésének helyessége ebben a szabványban. Véleményem szerint a vonatkozási rendszereket külön szabványban vagy műszaki utasításban kell szabályozni.
- **Gyakorlati alkalmazhatóság.** Fontosnak tartom kihangsúlyozni annak szükségességét, hogy a szabvány bevezetésére csak azt követően kerüljön sor, miután megfelelő pilot projekt alátámasztotta annak alkalmazhatóságát és elnyerte a széleskörű szakmai közvélemény támogatását.

---

A módosított szabvány alapján készíthetők el a részletes előírásokat tartalmazó műszaki utasítások. Figyelembe véve a nemzeti szabványosítás rugalmatlanságát, a szabványok kidolgozásának és módosításának nagy időigényét, a folyamat elhúzódását, a gyakorlatban a műszaki utasítások tervezetének kidolgozása akár meg is előzheti a szabvány végleges elfogadását. Ez annál inkább így van, mivel a részletezett gyakorlati követelmények csak a műszaki utasításokban jeleníthetők meg. Tehet a gyakorlatban történő tesztelés (pilot projekt) csak ezen tervezetek megléte esetén lehetséges. A szabvány módosítása mellett a következő műszaki dokumentumok kidolgozását javaslom:

- a DITAB általános követelményei, az adatbázis szerkezete szakmai utasítás;
- a DITAB objektum és attribútum katalógusa szakmai utasítás;
- a DITAB adatfeltöltése szakmai utasítás;
- a DITAB jelkulcsa szakmai utasítás.

„**A DITAB általános követelményei, az adatbázis szerkezete**” szakmai utasításnak a következőket kell tartalmaznia:

- a DITAB rendeltetése;
- fogalom meghatározások és rövidítések;
- vonatkozó szabványok és egyéb műszaki dokumentumok;
- a DITAB geodéziai vonatkozási rendszere és vetületi síkkoordináta-rendszere;
- a DITAB geometriai felbontása és pontossági előírásai;
- a DITAB térbeli kiterjedése és kezelési egységei;
- a DITAB szerkezete (könyvtár, geometria, topológia);
- a DITAB tartalma (objektum, attribútum);
- Metaadatok,
- a DITAB adatminőségi előírásai és az ellenőrzés általános követelményei;
- az adatátalakítás általános előírásai;
- az adatállományok (változatok) kezelésére és az adatvédelemre vonatkozó általános előírások.

**A DITAB objektum és attribútum katalógusa** szakmai utasításnak tartalmaznia kell a „teljes” és a „csökkentett tartalomra” vonatkozó előírásokat. Az utóbbi vonatkozásában elsősorban az attribútumok optimális körét kell meghatározni, figyelembe véve a feltöltés reális lehetőségeit (megfelelő alapanyagok rendelkezésre állása), valamint a feltöltésre fordítandó erőforrások és az információ várható hasznosulása közötti összhangot.

**A DITAB adatfeltöltési utasítását** az előzőekben kidolgozott dokumentumok tartalmi (objektum, attribútum) előírásai alapján kell elkészíteni. Ennek az utasításnak már tartalmaznia kell a technológia előírásokat is, amelyeket később tekintek át. Az ott leírtak alapján az adatfeltöltés öt módszerrel végezhető el: meglévő digitális adatállományok konvertálásával; meglévő analóg alapanyagok digitális átalakításával; térfotogrammetriai adatbevittellel, ortofotók képernyő digitalizálásával, helyszíneléssel, terepi méréssel és ezek eredményeinek bedolgozásával. Az utasításnak részletes előírásokat kell tartalmaznia valamennyi technológia vonatkozásában. A konkrét előírásokat egy-egy munkaterületre kell meghatározni, a terület jellegének és a rendelkezésre álló alapanyagok függvényében. Nagyban növeli az utasítás használhatóságát, ha az már a DITAB feltöltésekor szóbajöhető szoftverek sajátosságait is figyelembe vevő konkrét előírásokat tartalmaz.

**A DITAB jelkulcsát** a DITAB objektum és attribútum katalógusa tartalmának megfelelően kell elkészíteni. Ahhoz, hogy a különböző beszállítók eltérő szoftverekkel előállított adatállományai „egységes képet nyújtsanak”, az utasításban ki kell dolgozni a különböző szoftverek digitális jelkulcsát. A felsorolt dokumentumok tartalmának véglegesítése után kell kidolgozni a következő szakmai utasításokat:

- „A DITAB adatkezelési, archiválási és adatvédelmi utasítása” (Rögzíti az adatkezelés, az adat konverzió, az archiválás és adatvédelem szabályait, a jogosultságokat és köteleességeket.)
- „A DITAB minőségbiztosítási és állami átvételi szabályzata” (Tartalmazza a kötelező ellenőrzések, minősítések előírásait, végrehajtási rendjét, valamint az állami átvétel és hitelesítés rendjét.)

A DITAB-hoz hasonló szerkezetben kell létrehozni a DIKAB-ok szakmai utasításait is. Az általános előírásokat ez esetben is szabványban vagy szakmai utasításban kell rögzíteni. A szabványosítási folyamat nehézkességét jelzi, hogy a DIKAB nemzeti szabvány kidolgozása szerepelt az MH 2000. évi szabványosítási tervjavaslatában, azonban a kidolgozó munka még 2002-ben sem kezdődött el. A DIKAB szakmai utasításainak kidolgozása során a követelményeket a topográfiai térképek teljes méretarányosára ki kell dolgozni. A DIKAB(ok) felszíni struktúrája a nyomtatott topográfiai térképek megjelenésének visszatükröződése. Ezért **a DIKAB szakmai szabályzatok csak az analóg topográfiai térképek tartalmának és megjelenésének megtervezésével egy időben hozhatók létre.** Mi több, az analóg térképek véglegesítésének hiányában fenn áll a veszélye annak, hogy a DITAB tartalma is későbbi módosulásra szorul. Hasonlóan a DITAB-hoz, ezek a szakmai utasítások is csak azután véglegesíthetők, miután kiállták a gyakorlat próbáját. **Mind a térképek, mind a DIKAB-ok tartalma csak azután véglegesíthető, miután a prototípusok (mintatérképek és adatállományok) széleskörű véleményezésen estek át.** A szakmai utasításoknak és prototípusoknak figyelembe kell venniük, hogy a védelmi és a jelenleg érvényben lévő polgári alapkövetelmények (EOTR sajátosságai) jelentősen eltérnek. Így a DIKAB-okat és a topográfiai térképeket két változatban kell létrehozni: NATO-előírásokat kielégítő katonai topográfiai térképek és adatbázisok, valamint polgári előírásoknak megfelelő állami topográfiai térképek és adatbázisok. A leírtak alapján a következő szakmai utasításokat kell elkészíteni:

- a DIKAB-ok általános követelményei és szerkezetük;
- a DIKAB-ok adattáblázatai és adatcsere formátuma;
- a DIKAB-ok tervezési szabályzata;
- a DIKAB-ok és topográfiai térképek minőségbiztosítása és állami átvétele;
- az 1:25 000-1:250 000 méretarányú katonai topográfiai térképek tartalma és jelkulcsa.<sup>229</sup>

A felsorolt szakmai utasításokon felül szükségesnek tartom további általános jellegű szakmai utasítások kidolgozását, amelyek megfelelő mértékben tükrözik a NATO előírásit és azok alkalmazásának gyakorlati kérdéseit a szükséges magyar sajátosságokkal kiegészítve. Minimálisan a következő utasítások kidolgozását tartom szükségesnek:

- A „*Geodéziai vonatkozási rendszerek és vetületek*” című utasítást, amely a szabványok (STANAG-ek) követelményeivel összhangban tartalmazza a vízszintes és magassági vonatkozási rendszer, az alkalmazott térképvetületek, a koordináta transzformáció és

---

<sup>229</sup> Természetesen ki kell dolgozni a polgári kompetenciába tartozó megfelelő utasítást is: Az 1:10 000 méretarányú állami topográfiai térképek tartalma és jelkulcsa. Továbbá az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek rendszerbe állítása esetén ennek katonai változatát is.

---

koordináta átszámítás szabályait, a szelvényezési és jelölési rendszer alkalmazásának részletes szabályait a DITAB, a DIKAB és az analóg térképek vonatkozásában.

- A „*Légifényképezés és képfeldolgozás*” című utasítást, amely tartalmazza a légifényképezéssel, annak geodéziai előkészítésével, a fotogrammetriai munkák végrehajtásával, az ortofotókészítéssel kapcsolatos részletes tartalmi és pontossági előírásokat, a munkarészeket, a munkafolyamatokat és azok dokumentálásának szabályait, valamint a minőségbiztosítás, a minősítés és az átvétel előírásait.
- A „*Digitális magasság modellek*” című utasítást, amely tartalmazza a digitális felszín modell és a digitális magassági modell előállításával kapcsolatos részletes tartalmi és pontossági előírásokat, a munkarészeket, a munkafolyamatokat és azok dokumentálásának szabályait, valamint a minőségellenőrzés, a minősítés és az átvétel előírásait.
- A „*Raszter formátumú digitális térképészeti anyagok*” című utasítást, amely tartalmazza a NATO STANAG-ekben rögzített ADRG, CADRG, CIB és egyéb szükségesnek ítélt adatformátumok előállításával kapcsolatos előírásokat.

A DITAB műszaki szabályozó okmányai kidolgozásának előmozdítása, valamint a HM Térképészeti Kht. által végrehajtandó pilot projekt előkészítése érdekében, az általam szükségesnek ítélt módosítások figyelembevételével elkészítettem „*A Digitális Topográfiai Adatbázis objektum táblázatai, az objektumok definíciója, általános adatfeltöltési és technológiai előírások*” műszaki dokumentumot (3. számú melléklet). A kidolgozott műszaki dokumentum előnyei a következők:

- megfogalmazza a DITAB tartalom szemantikai modelljét a DIGEST objektum és attribútum definíciókkal összhangban;
- biztosítja a DITAB és a DIGEST logikai megfeleltetését, valamint a konverzió lehetőségét az MSZ 7772/2:2001 szabvány által definiált – a jelenlegi ellentmondásoktól megszabadított – formátumba;
- lehetővé teszi a kétszintű adattartalom (teljes és csökkentett) kialakítását;
- figyelembe veszi a topográfiai, tereplemezési, katonaföldrajzi adatbázisok közötti tartalmi kapcsolatot;

A korábban kidolgozott javaslatokhoz képest lényeges új elem a „**topográfiai azonosító**” (TOP\_ID) és a „**jelkulcsi jel azonosító**” (SYMBOL\_ID) bevezetése. E két attribútum nagy segítséget nyújt majd a vektorrelációs formáról az objektum orientált adatbázisra való áttérésben. A 21/1986. (XII. 28.) MÉM rendelet a geodéziai azonosítók rendszeréről több mint 15 évvel ezelőtt előírta a geokód kötelező használatát. A rendelet megfogalmazása szerint: „A geodéziai azonosító (a továbbiakban: geokód) az objektumok földrajzi (térbeli) helyzetét megjelölő és azok fő jellegét is kifejező olyan adat, amelyet a különböző adatállományok összekapcsolhatósága és együttes hasznosítása érdekében az adatállományokban egységes és hiteles azonosítóként kell használni.” A geokód használata azonban nem vált általánossá. Az MSZ 7772-1 DAT szabvány még tartalmazott – bár technikailag rendkívül nehezen kivitelezhető – előírást az egyszerűsített (csak az objektum egy pontjának EOVS koordinátáit tartalmazó) geokód alkalmazására, az MSZ 7772-2 DITAB szabvány azonban ilyen jellegű egyedi azonosítóra vonatkozó előírást már nem tartalmaz. Véleményem szerint az objektumokat egyértelműen azonosító kód nagymértékben növeli az adatbázis használati értékét. Ilyen jellegű azonosítóval rendelkezik például az Ordonance Survey topográfiai alapadatbázisa. Bár a 16 számjegyből álló TOID (Topographic Identifier) semmilyen információt nem hordoz az objektumra vonatkozóan, mégis hasznosabb, mint az objektumok koordinátái, hiszen biztosítja a különböző térinformatikai alkalmazásokban



tárolt információk összekapcsolását egy-egy objektumra vonatkozóan.<sup>230</sup> Mivel a TOID képzésére semmilyen szabály sincs, így azokat csak centralizáltan az Ordonance Survey képezheti. Véleményem szerint a DITAB várható decentralizált (alvállalkozók által történő) létrehozása más jellegű „értelmes” topográfiai azonosító kialakítását teszi szükségessé. Ezért egy 28 jegyből álló topográfiai azonosító alkalmazását javaslom:

végrehajtó dátum  $\Phi_{\text{MIN}}$   $\Lambda_{\text{MIN}}$  sorszám típus állapotjelző

A javasolt topográfiai azonosítóban az első elem az adatbevitelt végző személy négyjegyű kódja. A második az adatbevitel dátuma YYMMDD formátumban. A harmadik és negyedik elem az adott objektum legkisebb földrajzi koordináta értéke (pl. 46,023°). Az ötödik elem egy négyjegyű sorszám, amelyet az adott dolgozó, adott napon bevitt objektumainak sorszámát jelöli. A hatodik elem a DIGEST objektum kódjának megfelelően háromjegyű szám, amelyet egy kódtábla alapján kell képezni. Az utolsó elem egy állapotjelző kód: **1**: meglévő objektum, **2**: megszűnt vagy törölt objektum, **3**: megváltozott objektum. Ez a szerkezet lehetővé teszi a kódok automatikus – egyszerűen programozható – generálását, egyben hasznos információt hordoz az objektumra vonatkozóan. Az objektum topográfiai kódja mindaddig változatlan, ameddig az objektum geometriai és minőségi tulajdonságai változatlanok. Az objektum törlése során csak az állapotjelző változik (2), és a topográfiai azonosító bekerül egy napló fájlba. Az objektum módosulása esetén az állapotjelző 3-ra változik. A megváltozott objektum új topográfiai azonosítót kap, és mindkét topográfiai azonosító napló fájlba kerül, amely rögzíti a két azonosító együvé tartozását. A DITAB így visszamenőleg is tartalmazza a megszűnt vagy megváltozott objektumokat, lehetővé téve a multitemporális térinformációs elemzések végrehajtását is. Az objektumok többszörös „geokódolása” nem szokatlan a nemzetközi gyakorlatban. Ilyen módszert alkalmaznak a TOP10 adatbázisban is.<sup>231</sup> Természetesen a hardcopy (számítástechnikai adathordozó) termékeknek általában csak az aktuális állapotot kell tükrözniük, ami ezzel a technikai megoldással egyszerűen megoldható.

A **“jelkulcsi jel azonosító”** (SYMBOL\_ID) a DIGEST alapján készített VPF adatbázis specifikációkban nem található meg (kivéve a szöveg objektumok)<sup>232</sup>, alkalmazásával a kartográfiai adatbázisok későbbi előállítását kívánom megkönnyíteni. A DIGEST vektor relációs adattáblákban egy objektum egy sornak felel meg. Azonban a “sorhoz” tartozó jel csak az objektum csoport, az objektumféleség és esetenként akár több attribútum együttes vizsgálatával határozható meg. Ez kiküszöbölhető a rendszerfüggetlen kód alkalmazásával.

### 3.4.3. A Topográfiai termelő és szolgáltató rendszer

A Magyar Topográfiai Program döntéselőkészítő tanulmánya aláhúzta annak jelentőségét, hogy *„A Magyar Topográfiai Program tehát egy összetett, a klasszikus topográfiai térképkészítést korszerű alapokra helyező adatgyűjtő, adatfeldolgozó, adattároló, termék-előállító, változásvezető*

<sup>230</sup> TRIGLAV Joc: OS Master Map Heralding a New Era in GIS Applications – in Geoinformatics 2002. január – február, pp. 12-15.

<sup>231</sup> TOP10 Vektor Object Oriented Designe Data-Modell version 1.1.2. – Internationale Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences , 2002. április – p. 11.

<sup>232</sup> A DITAB korábbi utasítás tervezete a DAT analógiájára már bevezete a megjelenítés jelkulcsi kódjának alkalmazását. (ALABÉR László - MIHÁLY Szabolcs dr. - IVÁN Gyula, : A DIGITÁLIS TOPOGRÁFIAI ADATBÁZIS (DITAB) Adatbázis szerkezet és adatcsere formátum szabályzat (tervezet) – FÖMFMH TÉHI, Budapest, 2000. november, 129 p.).

*és szolgáltató rendszer. Alapvető műszaki tartalma a digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszer, melynek szegmensei önállóan is hasznosíthatók, illetve segítségükkel szolgáltatások végezhetőek. Az MTP szerves részét képezi továbbá a digitális topográfiai adatbázis- és térképrendszer előállítására, folyamatos karbantartására és a szolgáltatások végzésére kialakított technológia.”* (p.22.) Sajnos a topográfiai térképrendszer átalakításának előkészítésére irányuló későbbi munkák során ezek a technikai - technológiai kérdések háttérbe szorultak. Kivételt ez alól „Az állami topográfiai térképek létrehozását és az adatszolgáltatást támogató térinformatikai rendszer honvédségi szegmensének rendszerterve” jelenti, amelyet 2001. májusában fejezett be az ESRI Magyarország Kft. Az elkészült rendszerterv felvázolta a DITAB létrehozásának és szolgáltatásának térinformatikai rendszerét, de az adatbeviteli technológia vonatkozásában a digitális ortofotók képernyő-digitalizálására korlátozódott, nem részletezte a különböző DIKAB-ok és nyomtatott térképek előállításához szükséges technikai, technológiai hátteret, a terepi adatgyűjtés eszköztárát.

„Az ESRI Magyarország által tervezett rendszer alapszoftverként Microsoft, Oracle és ESRI eszközöket javasol, melyek nyitottak, és változatos architektúrákon futtathatók. A DITAB rendszer tervezése és fejlesztése során fontos szempont a nyitottság megőrzése, mivel a rendszer üzemeltetésével megbízott intézmények valamint a rendszert használó egyéb szervek által létrehozott informatikai architektúra nagyon változatos...”<sup>233</sup> Az ESRI által kidolgozott rendszerterv helyesen közelíti meg az adatbáziskezelés (adatbázis menedzsment) problémáit, valamint az internetes és intranetes adatszolgáltatás, adatkezelés technológiai kérdéseit. Ezért a továbbiakban az adatgyűjtés, adatbázis feltöltés problémakörét vizsgálom meg részletesen. Először is annak jelentőségét kívánom aláhúzni, hogy az új topográfiai térképrendszer nem azonos egy új térképfelújítási ciklussal. Ma már merőben új igényeket kell kielégíteni új termékek és szolgáltatások biztosításával. **A topográfiai térképrendszer átalakítása csak a digitális technológiák széleskörű alkalmazásával képzelhető el.** A digitális technológia alkalmazása hosszú távon jelentős megtakarítással jár. KING James C. altábornagy, a NIMA főigazgatója a koszovói válságkezelés térképészeti támogatásának kapcsán megemlítette, hogy míg tapasztalataik szerint egy átlagos térképszelvény előállítása hagyományos technológiával mintegy 1300 emberóra ráfordítást igényel, addig digitális technológia alkalmazásával ez 200 emberóra csökkenthető.<sup>234</sup> Természetesen a ráfordítások ilyen drasztikus csökkenését kizárólag már meglévő digitális alapadat-állományok feldolgozására értelmezhetjük.

Az elmúlt évek nemzetközi tapasztalatai azt mutatják, hogy a topográfiai térképrendszer átalakításához hasonló komplex programok olyan komplett termelési rendszerek rendszerbe állításával oldhatók meg, amelyek egyaránt biztosítják a digitális térképészeti adatbázisok és hagyományos papír térképek előállítását. Jó példa erre az ausztrál hadsereg 2000-ben 2,5 Mrd Ft költséggel üzembe állított PARARE rendszere. A rendszer az ESRI Production Line Tool Set szoftvercsomagon alapul, amely többek között 40 ArcInfo, 48 ArcView GIS szoftvert és több Erdas Imagine és Socet Set képfeldolgozó szoftvert tartalmaz. A PARARE egységes technológiai rendszerben állítja elő a VMap formátumú adatbázisokat (Level 1 és 2) és az analóg térképeket (1:10 000, 1:25 000, 1:50 000:100 000, JOG, TPC, ONC, JNC), az ortofotótérképeket és egyéb

<sup>233</sup> ALABÉR László – NYÁRI Gyula: Egy lépéssel közelebb az MTP megvalósulásához. - In. Térinformatika XIII. évfolyam 4. (80.) szám 2001. június p. 23-25. és XIII. évfolyam 5. (81.) szám 2001. szeptember p. 23-25. – ISSN 0864-8549

<sup>234</sup> ACKERMAN Robert K.: Balkans Serve as Proving Ground for Operational Imagery support. in SIGNAL AFCEA's INTERNATIONAL JOURNAL, 1999. október –3.

egyedi papír alapú térképészeti termékeket.<sup>235</sup> A Military Survey 1999. végén állította üzembe Intergraph szoftvereken alapuló digitális és analóg térképek előállítását szolgáló rendszerét. A közel 1,5 Mrd Ft-os beruházás 53 munkaállomást, 10 szervert, számos be és kimeneti egységet tartalmaz.<sup>236</sup> Az Egyesült Államok védelmi térképész szolgálata a közeljövőben 3 Mrd \$-t fordít korszerű térkép-előállító rendszerek beszerzésére.<sup>237</sup> Az ESRI által készített rendszerterv a DITAB előállításához szükséges négy szerverből és 55 munkaállomásból álló térinformatikai rendszer költségeit 2000. májusában 700 – 800 M Ft-ra becsülte, de ez az összeg nem tartalmazta a térképek nyomdai előkészítéséhez szükséges eszközöket. Továbbá az oktatási költségek általában megközelítik a beszerzési ár 10 %-át. **Figyelembe véve a nemzetközi tapasztalatokat az új topográfiai térképrendszer létrehozásához szükséges termelési és szolgáltató rendszer ára eléri az 1 Mrd. Ft-ot.**

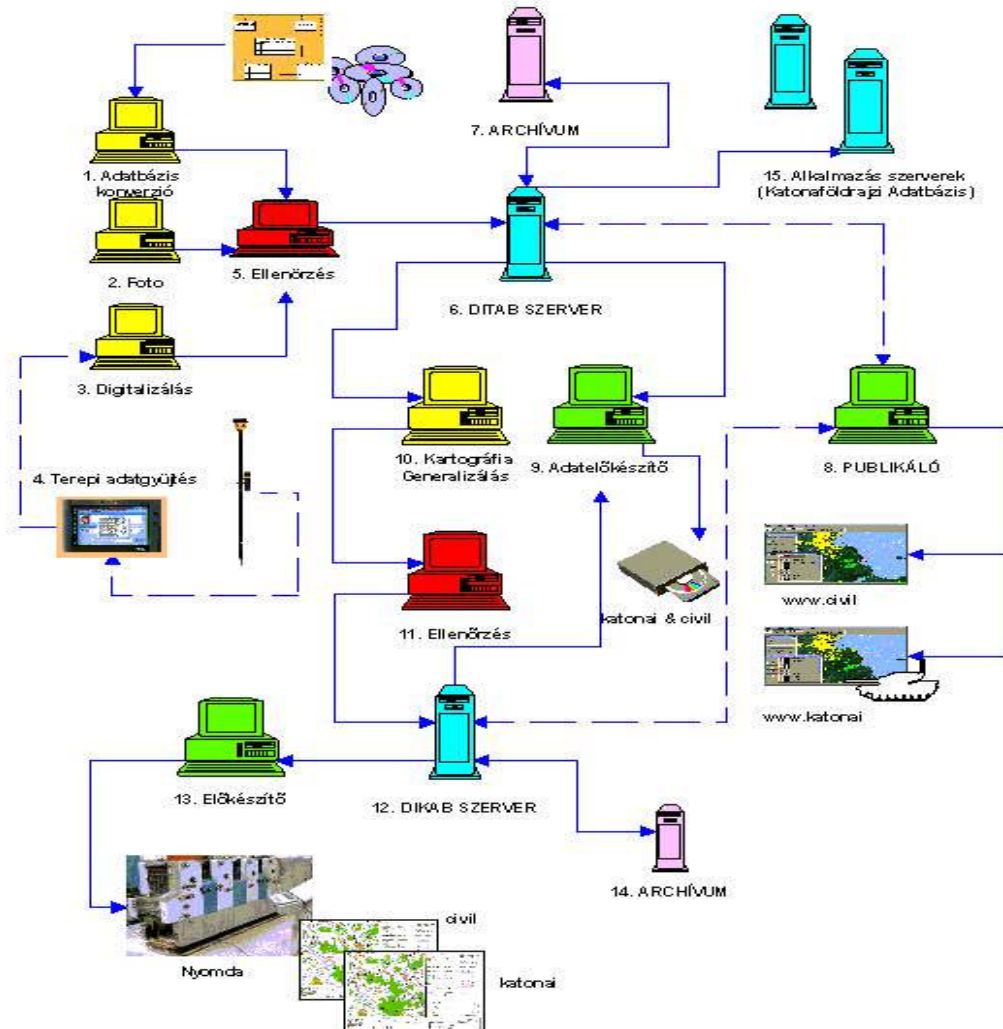
A kialakítandó rendszer elvi vázlatát a 9. ábra szemlélteti, amely tartalmazza a rendszer valamennyi lényeges funkcionális elemét, beleértve az adatszolgáltatás különböző formáit is.<sup>238</sup> A korábbi elképzelésektől eltérően – amely szerint a DITAB-ból csak a DIKAB-ok közbeiktatásával történik adatszolgáltatás – **véleményem szerint meg kell teremteni a DITAB-ból történő közvetlen adatszolgáltatás lehetőségét is.** Ezt elsősorban az egyéb védelmi célú adatbázisokhoz való kapcsolhatóság szempontjából tartom fontosnak, különös tekintettel a katonaföldrajzi térinformatikai rendszerre. Az ábrán nem emeltem ki külön azt, hogy a DITAB, DIKAB adatbázisok vagy azok részei alvállalkozók által is előállíthatók. Ebben az esetben az adatbevitel eszközei (1-4. számmal jelölve) a termelési és szolgáltató rendszeren kívül helyezkednek el. Ugyancsak elkülöníthetők fizikailag az on-line publikálást kiszolgáló szerverek egy része. Mindez nem jelenti azt, hogy a védelmi szektor termelési és szolgáltató rendszeréből bármely az ábrán feltüntetett elem hiányozhatna. A 2.3.3. szakaszban bemutattam az Egyesült Államok új koncepcióját, amely a békeidőben előállítandó alapadatbázisok (Foundation Data) és az adott konfliktushelyzetben a konkrét feladatoknak és körülményeknek megfelelően létrehozandó operatív térképészeti termékek (Mission Specific Data Sets) együttes használatára épül. Ez a megközelítés jól alkalmazkodik az újszerű biztonsági kockázatokhoz, amelyek esetében nehéz előre lehatárolni a konfliktus körzetét, és meghatározni a szükséges térképészeti, térinformációs, terepelemzési, katonaföldrajzi anyagok konkrét paramétereit. **Ezért a térképész szolgálat békefeladatai közé nem csak a térképészeti alapadatok előállítása tartozik, hanem legalább ekkora jelentősége van azon képességek kialakításának, amelyek konfliktus helyzetben lehetővé teszik a csapatok és törzsek aktuális igényeinek kielégítését. Ennek a képességnek materiális összetevője az új topográfiai térképrendszer létrehozásához szükséges termelési és szolgáltató rendszer, amely jellegénél fogva képes a szükséges feladatok végrehajtására. E mellett szükség van az állomány felkészítésére is az ilyen jellegű feladatok végrehajtására.**

<sup>235</sup> NIEMEYER Duane: Australia's Defence Topographic Agency Deploys Nationalwide Production System. in EsriNews online, ArcNews, 2000. tavasz – [www.esri.com](http://www.esri.com) - p.1-2.

<sup>236</sup> New Map Production System for UK Military Survey. In GEOEurope – [www.geoplace.com](http://www.geoplace.com) Mapping Awareness - Jun-Jul 99 - Military Mapping New map production system for UK.htm – pp. 1-2.

<sup>237</sup> TIBONI Frank: NIMA Takes Monumental Step Toward Digital Maps, 2001. május 21. [www.nima.mil](http://www.nima.mil)

<sup>238</sup> A topográfiai térképrendszer átalakításához szükséges szervezeti keretek áttekintését vonatkozásában irányadónak tekintem az MTP döntéselőkészítő tanulmányában, valamint „A topográfia megújulása és a térinformatikai infrastruktúra” című cikkemben leírtakat.



9. ábra. A topográfiai térképrendszer létrehozásához szükséges termelési és szolgáltató rendszer elvi vázlata

### 3.5. A topográfiai térképrendszerátalakításának javasolt technológiai megoldásai.

A topográfiai térképrendszer kialakításakor elkerülhetetlen a korszerű eszközök integrálása, az élenjáró technológia alkalmazására. A térképészet és a térinformatika eszköztárának rohamos fejlődéséről 2.3. szakaszban már beszámoltam. Azonban nem hagyhatom figyelmen kívül, hogy a topográfiai térképrendszer átalakításának eddigi munkálatait (a katonai térképátalakítás minimális programja) folyamatosan az alulfinanszírozottság jellemezte. Jelenleg nincs egyetlen olyan hivatalos döntés sem, amely konkrét pénzügyi előirányzatokat tartalmazna a katonai topográfiai térképrendszer átalakítására, vagy a Magyar Topográfiai Program megvalósítására vonatkozóan. E realitások figyelembevételével dolgoztam ki a DITAB létrehozásának általános technológiai leírását, a HM Térképészeti Kht. pilot projektje számára. **A 4.számú mellékletben található „Pilot Projekt leírás a DIGITÁLIS TOPOGRÁFIAI**

**ADATBAZIS létrehozására” tartalmazza az általam javasolt teljes technológia eljárást,** ezért a következőkben csak néhány általam különösen fontosnak távérzékelés és változásvezetés kérdését kívánom áttekinteni.

### **Távérzékelés**

**A DITAB elsődleges információforrását a légifényképek jelentik.** Ezt indokolja egyrészt, hogy a jelenleg rendelkezésre álló topográfiai térképek információ tartalmának aktualitása nem felel meg a követelményeknek, másrészt a távérzékelési anyagok, a megfelelő paraméterekkel rendelkező mérőkamerás légifényképek lehetővé teszik a DITAB objektumai geometriai és részben minőségi jellemzőinek megállapítását, a DDM-ek (DFM-ek) elkészítését.

A nemzetközi tapasztalatok heterogén képet mutatnak a felhasználandó távérzékelési anyagok paramétereire vonatkozóan. **Ausztriában** az 1:10 000 méretarányú megfelelő digitális topográfiai adatbázis alapanyagaként 1:30 000 méretarányú légifelvételekből előállított 1:10 000 méretarányú ortofotókat alkalmaznak, de a települések felmérését 1:15 000 méretarányú felvételek térfotogrammetriai feldolgozásával végzik.<sup>239</sup> **Svájc** 1995–1996-ban végrehajtott légifelmérési programjában a hegyvidéki területek légifényképeit 1:55 000, az egyéb területek légifényképeit 1:22 000 méretarányban készítették el. Ezeket a felvételeket alkalmazták az 1:10 000 méretarányú megfelelő topográfiai adatbázis feltöltéséhez.<sup>240</sup> A színes felvételeket 25 µm felbontással szkennelték, ami 1,3 illetve 0,6 méter terepi felbontásnak felel meg. A digitális ortofotókat 75 cm és 62,5 cm terepi felbontással készítették el. **Finnországban** az állami földmérés a topográfiai adatbázis felújítására 1:31 000 méretarányú fekete-fehér légifényképeket készít, amelyek soron belüli és a sorok közötti(!) átfedése 60 %. A felvételek szkennelését 20 µm felbontással történik. Egyidejűleg készülnek az 1:16 000 méretarányú kataszteri célú fekete-fehér légifényképek.<sup>241</sup> **Nagy-Britannia** MAPS (Millenium Aerial Photographic Survey – Milleniumi Légifotó Felmérés) programjának keretében 130 000 km<sup>2</sup> területről készítették 1:10 000 méretarányú színes légifényképet. A felvételek többségét 60 % soron belüli és 20 % sorok közötti átfedéssel készítették. A magas beépítettségű területeken a perspektív torzulások csökkentése érdekében nagy fókusz távolságú (300 mm) kamarákat és nagyobb soron belüli átfedést alkalmaztak. A felvételeket 1200 dpi (~ 21 µm) felbontással szkennelték, biztosítva a minimálisan 25 cm terepi felbontást.<sup>242</sup> 2001. február 19-én a francia kormány döntött arról, hogy 2007-ig létre kell hozni **Franciaország** négy elemből álló referencia adatbázisát. Ez a kataszteri adatbázis, a címadatbázis és az 1 méter pontosságú topográfiai adatbázis mellett színes ortofotókból fog állni. A sűrű beépítésű területeken az ortofotók 12,5 cm felbontással 25 cm-es pontossággal készülnek. Az egyéb területekről 50 cm felbontású, 1 méter pontosságú felvételek készülnek.<sup>243</sup> **A nemzetközi tapasztalatok alapján három általános következtetést vonok le:**

- az új távérzékelési eszközök (LIDAR, HRSC, IFSAR) fokozódó elterjedése mellett, a „hagyományos” légifényképek jelentősége nem csökkent az országos térképezési programok végrehajtásában;

<sup>239</sup> Austria report 2001 for EuroGeographics – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 2001. p. 5.

<sup>240</sup> KERSTEN Thomas O’SULLIVAN Wiliam: Images of desire – GEOEurope 2000. június p.38-40. – ISBN 0926-3403

<sup>241</sup> LÄMSÄ Jyrki: Producing digital orthoimages at the National Survey of Finland – www.nls.fi

<sup>242</sup> SIMMONS Georg: UK1s Largest Aerial Photographic Survey – GeoInformtics 200/3. január/február p. 18 – 21.

<sup>243</sup> Accompanying measure to support the setting up of European Territorial Management Information Infrastructure, Technical report on reference data 3.1.1., ETeMIF-GISFORM Palermo, 2001. – [www.eurogeographic.org](http://www.eurogeographic.org) –p. 28.

- annak ellenére, hogy tisztán fotogrammetriai megfontolások alapján a légifényképezés méretaránya akár négy – ötszöröse is lehetne a létrehozandó térkép (adatbázis) méretarányának, a gyakorlatban a légifényképezés méretaránya meghaladja az elméletileg indokolt mértéket;
- az országos légifelmérési projekteket jellemzően két méretarányban végzik, ennek során a sűrűn beépített területek légifényképezési méretaránya kettő – kettő és félszer meghaladja az egyéb területek légifényképezési méretarányát, továbbá a beépített területek légifényképezését a képek közötti megnövelt átfedéssel hajtják végre.

A technológiai lehetőségek, a távérzékelési anyagok többcélú felhasználhatóságának célszerűsége és a nemzetközi tapasztalatok alapján a topográfiai térképrendszer alapját képező DITAB létrehozásához két változatban tartom lehetségesnek a távérzékelési anyagok előállítását: hagyományos légifényképezés differenciált méretarányban illetve komplex légitávérzékelési adatgyűjtés.

A hagyományos légifényképezési eljárás előnye, hogy technikai, technológiai feltételei jelen pillanatban is adottak, nem igényel különösebb fejlesztést. A légifényképezést a terep jellegétől függően két eltérő paraméterekkel rendelkező „tömbben” célszerű végrehajtani a városi (magas beépítésű) és az egyéb területeken. A légifényképezési paraméterek véglegesítése során a topográfiai térképezési igények mellett figyelembe kell venni a távérzékelési anyagok egyéb irányú rendszeres felhasználói igényeket is (erdészeti, vízügyi, környezetvédelmi). A kutatómunkám alapján javasolt paramétereket a 21. táblázat tartalmazza.

21. táblázat

<b>Légifényképek jellemzői</b>	<b>Városi területek</b>	<b>Egyéb területek</b>
Méretarány	1:20 000 (15 000)	1:30 000 (1:25 000)
Soron belüli átfedés	80 %	60 %
Sorok közötti átfedés	60 %	20 %
Elérhető vízszintes pontosság a jól azonosítható terepelemekre (20 μm)	0,4 m (0,3 m)	0,5 m (0,6 m)
Elérhető magassági pontosság (ó <sub>H</sub> = ± 0,25 ‰ h)	0,8 m (0,6 m)	1 m (1,15 m)

A 21. táblázatban szereplő – Kraus Karl és Peter Waldhäusl ajánlása alapján – számított elérhető magassági pontosság kielégíti az általam javasolt előírásokat (18. táblázat). A gyakorlati tapasztalatok alapján megfelelő technológia alkalmazásával még jobb eredményeket lehet elérni. Másrészt az 1:10 000 méretarányú EOTR térképek domborzatának digitalizálásával megfelelő minőségű<sup>244</sup> DDM fog rendelkezésre állni. A javasolt „nagy” méretarány lehetővé teszi az egész ország területére egy nagy pontosságú sztereófotó adatbázis létrehozását, amely a későbbiekben alkalmas a kisebb méretarányú felvételek transzformálásához szükséges illesztőpontok meghatározására is, kiváltva a költséges terepi munkákat.

**A komplex légitávérzékelési adatgyűjtés** a korszerű légitávérzékelési eljárások széleskörű igénybevételén alapul. A 3.3. szakaszban részletesen áttekintettem ezeket az eljárásokat. A komplex eljárás alkalmazása legfontosabb feltételének a távérzékelési feladatok széleskörű összehangolását tekintem. Ezzel a módszerrel nagyobb mértékben figyelembe lehet

<sup>244</sup> Természetesen az elavult részeken a domborzatot javítani kell.

venni az eltérő ágazati igényeket, viszont lényegesen bonyolultabb az optimális költség-hatékony megoldás kialakítása. A **LIDAR** felvételek készítése extrém magassági pontosság szükségessége esetén célszerű. 10 – 15 cm megkövetelt magassági pontosság esetén a LIDAR technológia költsége 25 – 33 %-kal kisebb, mint a hagyományos fotogrammetria alkalmazásáé.<sup>245</sup> Ilyen nagyobb területre kiterjedő felvételezési igénye lehet az árvízvédelemnek az árterek és védművek felmérése során. Az **IFSAR** technológia alkalmazása abban az esetben indokolt, amikor felmerül az egész ország területére készítendő 0,5(1) méter pontosságú DDM létrehozásának szükségessége. Ugyancsak elképzelhetőnek tartom IFSAR felmérés készítését az új Vásárhelyi terv keretében létrehozandó víztározók tervezése során. A topográfiai térképrendszer átalakítása szempontjából legperspektivikusabb eszköznek a **HRSC** multispektrális sztereokamerát tartom, különös tekintettel a felvételek alapján történő automatizált objektum felismerő eljárások fejlődésére. A HRSC-t ideális eszköz a nagyvárosi területek légifelmérésére. Mindhárom technológia alkalmazásának komoly problémája, hogy jelenleg Magyarországon még nem állnak rendelkezésre a megfelelő eszközök, technológia és tapasztalat. Ezt azonban nem akadálynak, hanem megoldandó feladatnak kell tekinteni. **A LIDAR és IFSAR eszközök egyre fontosabb szerepet töltenek be a NATO országok katonai térképészeti eszköztárában, így a magyar katonai térképészetnek is mielőbb képessé kell válnia ezek alkalmazására.** Ez elsősorban az ilyen jellegű felvételek feldolgozási képességét jelenti, de meggyőződésem, hogy nemzetgazdasági szinten az új eszközök beszerzése is gyorsan megtérülne. E megfontolások alapján az optimális komplex légítávérzékelési adatgyűjtés a következőket foglalja magában:

- Az ország teljes területének **IFSAR** felmérése 1 méter pontosságú **homogén** DDM, DFM és DSZM előállítására céljából. A felmérési program járulékos terméke az 1 méter felbontású ortofotó. A termék később jól hasznosítható az ortofotó transzformátumok előállítására, telekommunikációs, közlekedési, vízügyi létesítmények tervezéséhez. A létrehozott magassági modellek pontossága különösen az erdős-hegyes területeken fogja lényegesen meghaladni a jelenleg meglévő DDM-ek pontosságát. Az IFSAR termékek kiválóan alkalmazhatók szimulációs célokra, mit például a repülési szimulátorok.
- A magas beépítésű települések és valamennyi olyan település, amelyről katonai ortofotó várostérkép készülnek **HRSC** felmérése 20-30 cm-es felbontással. Az elkészült termék lehetővé teszi „valódi”, holtterek nélküli ortofotók előállítását, jól hasznosítható a különböző tervezési és településfejlesztési feladatok végrehajtása során. Az előállított felvételek alkalmasak az objektumok (kiemelten az épületek) automatizált felismerésére. (Lásd: holland tapasztalatok.)
- A nagyfelbontású DDM-et igénylő területek **LIDAR** felmérése. Jelenleg Magyarországon a nagyobb folyók árterülete mintegy 1500 km<sup>2</sup>, az ősi árterek területe pedig eléri a 21 000 km<sup>2</sup>-t. A felmérendő terület nagysága valahol e két szám között van. A felmérés eredményeként előállított 10 – 15 cm pontosságú DDM (és DFM) jelentős mértékben javítaná az árvízvédelmi munkák tervezésének műszaki feltételeit.
- Az „új” távérzékelési eljárások alkalmazása nem válthatja ki teljes egészében a hagyományos légifelvételeket. A komplex légítávérzékelési adatgyűjtés során is szükség van 1:30 000 (1:40 000) méretarányú színes légifényképek készítésére interpretációs célokra.
- Perspektivikusan előtérbe kerülhet a nagyfelbontású űrfelvételek topográfiai célú felhasználásának lehetősége, amelyet ma még a légi távérzékelési eljárásokat jelentősen meghaladó költségek akadályoznak.

<sup>245</sup> EM 1110-1-1000 Engineering and Design - Photogrammetric Mapping – 2002. július, <http://www.usace.army.mil/usace-docs/eng-manuals/em1110-1-1000/entire.pdf>, p.11-4.

**Összefoglalva** megállapítom, hogy bár a mai magyar realitások alapján a hagyományos légifényképek minősíthetők a DITAB legfontosabb alapanyagainak, törekedni kell a korszerű légítávérzékelési eljárások mielőbbi meghonosítására. Egyrészt ezen eljárások komplex alkalmazása, megfelelő nemzetgazdasági szintű koordináció esetén kedvezőbb költség-hatékonyság mutatókkal rendelkezik, másrészt a katonai térképészet jövőbeni együttműködési kötelezettségei sem nélkülözhetik az alkalmazásukkal összefüggő képességek kialakítását.

### Változásvezetés

Az új topográfiai térképrendszer létrehozása nem egyszeri feladat. A „hagyományos” topográfiai térképek esetében is megoldandó feladat volt azok rendszeres felújítása. Papp Lajos 1986-ban készült kandidátusi értekezésének összefoglalásában még ezt olvashatjuk: *„Mivel a folyamatos felújítások és ezzel együtt a naprakész tartalmú térképek kiadásának feltételei még nem teremthetők meg, kiemelt jelentőségű fejlesztési feladat a felújítások közti idők lerövidítése. Hazai viszonylatban a kiinduló – legnagyobb méretarányú térképmű felújítási idejének 10-ről 7 évre történő lerövidítése minden nehézség nélkül megoldható.”*<sup>246</sup>

Sajnos a topográfiai térképeink felújítási ciklusa nemhogy csökkent volna az eltelt időszakban, hanem duplájára növekedett. Mégis nyilvánvaló, hogy a korszerű digitális alapokon nyugvó topográfiai térképrendszer létrehozásának csak abban az esetben van értelme, ha biztosítani tudjuk termékeinek megbízható aktuális tartalmát.<sup>247</sup> Ez a követelmény fogalmazódott meg a Magyar Topográfiai Program döntéselőkészítő tanulmányában is:

*„A folyamatos változásfigyelés megvalósítása érdekében megfelelő szervezeti kereteket kell kialakítani, amelyek feladata az adatgyűjtés és az adatfeldolgozás. A digitális topográfiai adatbázis adattartalmával összhangban fel kell tárni a szükséges adatforrásokat, és a megfelelő jogi és érdekeltségi keretek kialakításával szabályozni kell az adatszolgáltatás rendjét. A térképfelújításhoz az adatok előállítójától (adatgazdák) kell a szükséges adatokat beszerezni. A másodlagos információforrások igénybevétele lehetőség szerint el kell kerülni...A változások detektálásának alapja az ország szisztematikus légifényképezésével előállított mérőkamarás légifénykép. Az adatgazdák rendszeres adatszolgáltatása mellett a változások feltárása részben történhet a különböző időszakokból származó, azonos műszaki paraméterekkel készített légifényképek automatikus összevetésével is. A változásfigyelés rendszerébe célszerű a földhivatali hálózatot is bevonni...A változásokat a digitális topográfiai adatbázisban folyamatosan át kell vezetni. A változásvezetésben az egyes tartalmi elemeket különböző prioritással kell figyelembe venni és a változásukat ennek megfelelő gyakorisággal és a változás észlelésétől számítva eltérő időhatáron belül kell átvezetni. (Azonnali átvezetést igényelnek például a településnevek, közigazgatási határok, elsőrendű főútvonalak, autópályák változásai, de a természetes növénytakaró bizonyos mértéket meg nem haladó változásait elegendő az adott tömbre meghatározott ciklusidő végére átvezetni.)...A digitális*

<sup>246</sup> PAPP Lajos: A hadszínterek topográfiai térképezésének fejlesztési irányai. – ZMNA kandidátusi értekezés – Bp.: HM MN TЭСZ – K-1540, 1986. – p. 111.

<sup>247</sup> PERDUE L. Bryan: CADD/GIS Technology Center Guidelines for the Development and Management of Geospatial Data – CADD/GIS Technology Center for Facilities, Infrastructure and Environment, U.S. Army Corps of Engineers, Waterways Experiment Station, Information Technology Laboratory,, 1999. p.34.



---

*topográfiai adatbázis felújítására az ország teljes területére egységes felújítási ciklusidőt kell meghatározni, amely végére el kell érni a teljes felújítottságot....Az egyes méretarányoknak megfelelő digitális kartográfiai adatbázisok felújítását differenciáltan, a területi prioritások függvényében kell végrehajtani.*<sup>248</sup>

Az idézet sok értékes gondolatot tartalmaz, mégis némi fogalomzavart látok a digitális topográfiai adatbázis folyamatos változásvezetése és az egységes felújítási ciklusidő között. Véleményem szerint ennek oka, hogy a döntéselőkészítő tanulmány szerzői annak ellenére, hogy felismerték a folyamatos változásvezetés szükségességét, alapvetően a DITAB-ot még mint egy térképészeti terméket kezelték, amelyet időnként újra „ki kell adni”. Ez a megközelítés helytálló lehet az analóg topográfiai térképek estében, még a DIKAB-ok vonatkozásában is elfogadható, azonban **a DITAB nem egy termék, hanem egy naponta, sőt percenként változó tartalmú adatbázis rendszer.** Bizonyos ellentmondás fedezhető fel abban a gondolatban is, hogy a változások detektálási alapjaként a szisztematikus, tehát bizonyos időközönként végrehajtott, légifényképek szolgálnak. A tartalmi elemek különböző prioritással való kezelése önmagában helyes gondolat. A gyakorlatban azonban mégsem arról van szó, hogy a tudomásunkra jutott fontos változást átvezetjük az adatbázisban, a kevésbé fontosakat pedig félre tesszük, hanem valamennyi megbízható forrásból származó információt azonnal be kell dolgoznunk az adatbázisba. A területi prioritások gondolata már több esetben felmerült a térkép felújítási ciklusok tervezése során. Az önmagában helyesnek tűnő elképzelés a gyakorlatban szükségtelen és kivitelezhetetlen. Papp Lajos kandidátusi értekezésében földrajzi, műszaki és katonai szempontok részletes elemzésével a következő megállapításra jutott: „*A hazai tájegységekhez, körzetekhez fűződő honvédelmi érdekek, a földrajzi-természeti tényezők, valamint a műszaki-gazdasági szempontok együttes vizsgálata azt mutatta, hogy Magyarországon az 1:50 000 – 1:200 000 méretarányokban továbbra is területi-időbeni differenciálás nélkül célszerű a katonai térképeket felújítani.*”<sup>249</sup>

Véleményem szerint meg kell különböztetni a DITAB folyamatos változásvezetési rendszerét és a hardcopy formájában forgalmazott kartográfiai termékek ciklikus felújítási rendszerét. A DITAB esetében nem beszélhetünk felújítási ciklusról. A DITAB-ba folyamatosan bekerülnek a változások. A változási adatok egyrészt az adatok kezelőitől származnak, másrészt távérzékelési anyagok interpretálásával és terepi adatgyűjtéssel kerülnek be az adatbázisba. **A változásvezetés leghatékonyabb formája az országos szinten működő egységes adatgyűjtő rendszer.** Értekezésem 1.4. szakaszában a különböző jogszabályok áttekintésekor bemutattam, hogy az épített környezet és a természetes objektumok állapotában bekövetkező változások jelentős részéről az államigazgatás különböző szektoraiban „dokumentálják”. Az ilyen „dokumentumok” alapján a változások elméletileg bedolgozhatók a DITAB-ba, de legalább is a változás ténye rögzíthető. A gyakorlatban ennek a rendszernek az üzemelését a koordináció, az érdekeltség és a műszaki szabályozási feltételek hiánya akadályozza. Ma nem létezik egységes – a statisztikai adatgyűjtéshez hasonló – térinformációs adatgyűjtési rendszer. Az államigazgatási szervek jelentős része bevétel orientált, így nem érdekelt abban, hogy „csak úgy” megossa

---

<sup>248</sup> A Magyar Topográfiai Program döntéselőkészítő tanulmánya szerk. Dr. Detrekői Ákos, Bp.: HUNGIS Alapítvány, 1997. – p. 47-48.

<sup>249</sup> PAPP Lajos: A hadszínterek topográfiai térképezésének fejlesztési irányai. – ZMNA kandidátusi értekezés – Bp.: HM MN TÉSZ – K-1540, 1986. – p. 110.

adatait más szervekkel. Sőt, estenként még a hivatali féltékenység esete is előfordul.<sup>250</sup> A szükséges jogi kereteken és érdekeltségen kívül hiányzik az adatok interoperabilitását biztosító egységes fogalmi rendszer, az adatok és attribútumaik egységes interdiszciplináris szemantikai meghatározása, vagy a különböző ágazati adatbázisok fogalomrendszerének konvertálását biztosító szótár. Ez a probléma túlnő a topográfiai térképrendszer átalakításának keretein, és a Nemzeti Informatikai Infrastruktúra fejlesztésének, a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra létrehozásának szükségességére hívja fel ismételten a figyelmet. Az egységes adatgyűjtés és adatgazdálkodás hatékony létrehozására mindenekelőtt megfelelő törvényi háttérrel kell létrehozni. A jogszabályban szerepelnie kell a térinformatikai, térképészeti adatok gyűjtésére és szolgáltatására vonatkozó előírásoknak. Értelemszerűen a jogszabály megalapozott megalkotása csak az előbb említett műszaki (fogalom meghatározás) feladatok megoldása után lehetséges. Ez jól koordinált valamennyi ágazatot, sőt a piaci szférát is felölelő előkészítést igényel. A feladat nehéz, de megoldható, amint azt az Ordonance Survey CODES (Collection of Data from External Sources) – külső forrásból történő adatgyűjtés) rendszere bizonyítja: 2003-ban várhatóan a topográfiai adatbázisba bevitt változások 15 %-át fogják kitenni azok az adatok amelyek külső adatszolgáltatóktól (elsősorban építőipari cégektől) származnak.<sup>251</sup>

**Az adatgazdák által szolgáltatott adatok mellett továbbra sem csökken a távérzékelési adatok jelentősége.** A lehetséges megoldásról az előzőekben már szoltam. Itt csak azt kívánom megemlíteni, hogy indokolatlannak tartom döntéselőkészítő tanulmány azon megkötését, miszerint az ország szisztematikus légifényképezését azonos paraméterekkel kell végrehajtani. Helyesebbnek tartom azt a követelményt támasztani, hogy a távérzékelési anyagoknak biztosítania kell a DITAB szabványban (utasításában) előírt pontossági előírások betartását. A légifényképezés ciklusidejének meghatározását jelenleg nem tartom szükségesnek, mivel tapasztalataim szerint ez nem annyira szakmai, mint pénzügyi kérdés. Továbbá a távérzékelési ciklusokat jelentős mértékben befolyásolhatják az egyéb távérzékelési programok (például: az EU agrártámogatások integrált igazgatása és ellenőrzése céljából végrehajtandó feladatok). Természetesen a hagyományos térképek felújítási ciklusához igazítva szükség van az ország légifelvételére. De ez nem jelenti azt, hogy egy elhúzódnó térképfelújítási ciklus esetén nem hajtható végre egy „köztes” légitávérekelési felmérés. A változások detektálása hatékonyan az automatizált objektumfelismerő rendszerek alkalmazásba vételével képzelhető el, amelyre biztató kísérletek folytak a holland térképész szolgálatnál, a LaserScan és eCognition cégnél. A tapasztalatok ismeretében ez a jelenlegi vektor relációs megközelítés helyett egy objektum-orientált adatmodell létrehozását teszi szükségessé.

Még egy „tökéletesen működő” adatszolgáltatási rendszer és az azt kiegészítő távérzékelési eljárások sem képesek a terep változásait 100 %-os megbízhatósággal feltárni. **Belátható időn belül a terepi helyszínelés a topográfiai adatok aktualizálásának nélkülözhetetlen forrása marad.** A kérdés csak az, hogy a terepi helyszínelési feladatokat a hagyományos térképek kiadási ciklusához igazított kampányokban kell végrehajtani, vagy folyamatosan kell végezni. A jelenlegi kampányszerű technológia hátrányát a következőkben látom. A felújítási ciklusok időtartama a tapasztalatok szerint igen eltérő lehet és nem tervezhető előre kellő megbízhatósággal. Így a szükséges kapacitás igény jelentős mértékben hullámzik. Az

---

<sup>250</sup> Az általában kedvezőtlen kép mellett pozitív példával is találkozhatunk. Ilyen például az állami közutak kezeléséért felelős ÁKMI Kht. és a HM Térképészeti Kht. között kialakult együttműködés a közúthálózat adatai és a topográfiai adatok kölcsönös cseréjére.

<sup>251</sup> Ordonance Survey Annual Report and Accounts 2000-01 – London, The Stationery Office, 2001, p. 17.

elmúlt évek visszafogott topográfiai térképezése a topográfus szakemberállomány jelentős csökkenéséhez vezetett, mind a katonai, mind a polgári térképészetben. A ciklus költségvetése nagyban befolyásolja a végrehajtás minőségét, a változások rögzítésének megbízhatóságát. (Lásd: 1.2.1. szakasz). További hátránya a kampányszerű helyszínelésnek, hogy azt a „központi” térképész szervezetek helyismerettel nem rendelkező szakemberei végzik, akik számára a változások felismerése nehezebb. Ezért véleményem szerint a helyszínelési feladatokat is folyamatosan kell végezni, mégpedig az ország területén egyenletesen megoszló szakembergárdával. A feladat végrehajtására egyértelműen kínálkoznak a polgári földhivatalok. Ezek állománya megfelelő felkészültségű (rövid tanfolyamon felkészíthető), ráadásul az épített környezet változásairól elsőkézből informált. Ilyen jellegű rendszert üzemeltet az Ordonance Survey. A 750 főt foglalkoztató adatgyűjtő csoportok állományából 450 fő tartozik a 70 földhivatal állományába.<sup>252</sup> Így hozzávetőleg 400 km<sup>2</sup>-en kell egy-egy földmérőnek a változásokat folyamatosan rögzítenie, tehát Magyarország estében mintegy 250 főre lenne szükség. A megoldás ellen szól, hogy a földhivatalok állománya jelenleg is leterhelt és feladataik az EU csatlakozást követően jelentősen növekedni fognak, továbbá a magyar közigazgatás létszámának növelése nehezen kivitelezhető. A megoldás másik lehetséges módja az „önkéntesek” alkalmazása. Ebben az esetben megfelelően felkészített és az állami térképész szervezetekkel szerződéses viszonyban álló laikusok végeznék a helyszínelési feladatokat. A 2.3.3. szakaszban már bemutattam az Egyesült Államok ilyen irányú gyakorlatát.<sup>253</sup> Az „önkéntesek” kiválasztását célirányosan javaslom. A feladat végrehajtására ideálisak lehetnek a tájfutók, de a földrajzi végzettségű általános és középiskolai pedagógusok felkészítése sem jelenthet megoldhatatlan problémát. Úgy gondolom, hogy egy laikus egy-négy darab 1:25 000 méretarányú topográfiai térképszelvény „folyamatos” változásfigyelését végezhetné el. Az első időszakban a változásokat 6-12 havonta adhatná le, később az internetes alkalmazások általánossá válásával a változásvezetés valóban folyamatosná válhatna. Bár ez a megoldás lényegesen bonyolultabb szervezést igényel és nagyobb szakmai kockázatot rejt magában, hosszútávon megfelelő és kevésbé költséges megoldásnak bizonyulhat, mint új státuszok létrehozása. A központi térképész szervezetek ebben az esetben sem építenék le teljes egészében térképészeti kapacitásukat. A katonai térképészet vonatkozásában szükségesnek tartom 10 – 12 fő topográfus folyamatos alkalmazását, elsősorban a katonai objektumok – beleértve a gyakorlótereket is – térképezésére. Ezt az állományt kell felkészíteni a minősített időszakban felmerülő légifénykép (űrfelvétel) interpretálással összefüggő feladatok végrehajtására is.

### **A digitális kartográfiai adatbázisok létrehozása.**

A technológiai kérdések sorában végül a DIKAB-ok létrehozása néhány kérdésre kívánok kitérni. A problémakör átfogó elemzését ez az értekezés nem teszi lehetővé, ezért néhány általam kulcsfontosságúnak ítélt momentumra szeretném a figyelmet ráirányítani. A DIKAB-ok nem egyszerűen egy lépcsőfokot jelentenek a DITAB és a papírtérképek között, hanem egy bonyolult tartalmú többfunkciós adatbázist jelentenek. A DIKAB-ok egyrészt valóban alapul szolgálnak a papírtérképeknek és az azokkal identikus raszter formátumú (CADRG, ADRG) digitális térképeknek. Másrészt, mint vektoros adatbázis önállóan is funkcionálnak. Ha hagyományos termék kategóriában gondolkodunk, akkor a DIKAB50-et a következő „változatokban” képzelhetjük el:

<sup>252</sup> Association for Geographic Information: GI Case Studies - Digitised Data Collection –1999. [www.agi.org.uk/pages/casestu/cac-os.htm](http://www.agi.org.uk/pages/casestu/cac-os.htm)

<sup>253</sup> The National Map, Draft for Public Comment, USGS – 2001. április, <http://usgs.gov>, p.10-11.

---

### **1:50 000 méretarányú katonai térkép**

- papír;
- digitális, szabványos NATO raszter formátumok (CADRG, ADRG);
- digitális, egyéb raszter formátumok (TIFF, GeoTIFF, MrSID).

### **1:50 000 méretarányú katonai vektoros adatbázis**

- VMap Level 2;
- Alkalmazás specifikus vektoros adatbázisok különböző térinformatikai adatformátumokban (pl.: Gripen rendszerei);

### **1:50 000 méretarányú polgári térkép**

- papír;
- digitális, raszter formátumok (TIFF, GeoTIFF, MrSID, ERMap).

### **1:50 000 méretarányú polgári vektoros adatbázis**

- Alkalmazás specifikus vektoros adatbázisok különböző térinformatikai adatformátumokban (pl.: CORIN alap);
- 1:50 000 méretarányú internetes adatbázis különböző hozzáférési jogosultsággal és eszközökkel (PC, mobiltelefon, stb.) rendelkező felhasználók számára.

A fenti felsorolásban csak a nagyobb termékcsoportokat emeltem ki. Valójában az adott DIKAB50 a felhasználóknál akár több száz változatban is megjelenhet. Már az sem egyszerű feladat, hogy ezeket a termékeket és az előállításukhoz szükséges termelői és szolgáltató rendszert megtervezzük. Az igazán komoly problémák azonban az adatállományok felújítása során jelentkeznek. A hagyományos termék és vektor-relációs adatbázis megközelítésben az adatbázis felújítása a felhasználói szinten csak az adatállomány teljes cseréjével oldható meg. Azonban a felhasználók többsége az általunk szolgáltatott DIKAB50-et saját adataival integrálva használja a térinformatikai rendszerben, így abból „kivenni” a régi adatbázist és helyébe beszuszakolni az újat, technikailag rendkívül bonyolult, esetenként megoldhatatlan feladat. **A DIKAB-ok többfunkciós adatbázisként való létrehozására, valamint a változásvezetés és szolgáltatás optimális megvalósítására egyedül az objektum-orientált adatbázis modell és térinformatikai rendszer alkalmas. Ugyanakkor az objektum-orientált adatbázis megfelelő megoldás kínál a többszörös geometria és az automatizált térkép generálás végrehajtására is.** Összességében az objektum-orientált megközelítés lényegesen rugalmasabb adatbázis rendszer létrehozását teszi lehetővé és hosszútávon jelentős megtakarítással jár. Azonban nyomatékosan fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy ilyen összetett adatbázis és térinformatikai rendszer megtervezése komoly hozzáértést, tapasztalatot és sok időt igényel. Ebben a vonatkozásban értékes tapasztalatokkal rendelkezik az Ordonance Survey a Laser-Scan cég és a holland térképész szolgálat. Amennyiben a jelenlegi felkészültségi szinten az „egyszerűbb” vektor relációs megoldásra kerül sor, úgy a későbbiekben ez nem zárja ki a korszerűbb adatmodellre való áttérést. Ez nyilván további időbe és költségbe kerül. Az Ordonance Survey 200 millió objektumot tartalmazó topográfiai adatbázisának átalakítása 3 millió -ba (több mint 1 Mrd. Ft-ba) került.<sup>254</sup> Mindez ismételt aláhúzza az előkészítési és tervezési munkák kiemelt jelentőségét egy ilyen nagyságrendű és bonyolultságú térinformatikai projekt esetében.

A topográfiai térképrendszer átalakításának technológiai vonatkozásainak áttekintésekor rámutattam a légítávérzékelési alapanyagok előállításának kiemelt jelentőségére. A realitások talaján állva ajánlást dolgoztam ki az ország területének differenciált légifelmérésére, egyben

---

<sup>254</sup> Ordonance Survey Annual Report and Accounts 2000-01 – London, The Stationery Office, 2001, 7p. 15.

rámutattam a korszerű légfelvételezési eljárások (LIDAR, IFSAR, HRSC) mielőbbi meghonosításának szükségességére, aláhúzva ennek védelmi jelentőségét (NATO együttműködési képességek kialakítása).

Bizonyítottam, hogy a topográfiai térképrendszer aktualitásának biztosítása érdekében szükség van a térinformációs adatgazdálkodás jogi hátterének megeremtésére. Kiemeltem a folyamatos változásvezetés szükségességét a digitális adatbázisok vonatkozásában, és ajánlást dolgoztam ki ennek megvalósíthatóságára (adatgazdától származtatott adatok és folyamatos terepi adatgyűjtés).

Bemutattam a DIKAB-ok összetett, többfunkciós voltát. Bizonyítottam, hogy ezek az adatbázisokat – a DITAB-hoz hasonlóan – az objektum-orientált adatbázis modell és térinformatikai rendszer alkalmazásával célszerű létrehozni, amely megfelelő megoldást kínál a többszörös geometria és az automatizált térkép generálás végrehajtására, valamint biztosítja a változási adatok megfelelő kezelését is.

### **3.6. A topográfiai térképrendszer átalakításának további feladatai és kapcsolata a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúrával**

Az első fejezetben már rámutattam, hogy a térképészeti, térinformatikai megismerés a való világ, a térképész és a felhasználó kölcsönhatása, amely a térinformációs modellek útján valósul meg. A topográfiai térképrendszer termékei útján a való világot modellezi, így lehetővé teszi a való világ megismerését a felhasználó számára. Az eddigi előkészítő munkákat az jellemezte, hogy a térképész a való világ ismeretében és korábbi tapasztalatai alapján létrehozta annak modelljét, amit majd a felhasználó megpróbál saját feladatai végrehajtása során alkalmazni. Az eddigi előkészítő munkák komoly hiányossága, hogy nem került sor a felhasználói igények széleskörű, átfogó felmérésére. Ennek hiányában ma nem rendelkezünk olyan követelmény és funkció listával, amely a megalapozott tervezés kiindulópontja lehetne.

Külön kihangsúlyozom annak a jelentőségét, hogy a tervezési folyamat és ezen belül a felhasználói igények felmérése nem egyszeri esemény, hanem a térinformatikai rendszer teljes életciklusát végigkísérő folyamatos tevékenység. A rendszer működési környezete folyamatosan változik, következésképpen a felhasználói igények is folyamatosan változni fognak, ami maga után vonja a rendszer megváltoztatásának szükségességét is. E folyamatosság egyben maga után vonja annak szükségességét, hogy az igényfelmérés megfelelő intézményi keretek között működjön.

Jelenleg sem, a katonai sem a polgári térképészet nem rendelkezik ilyen intézményi keretekkel. Ez ismételten rámutat a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra (a továbbiakban NTI) kialakításának nélkülözhetetlen voltára. Azokban az országokban, ahol nálunk előrébb tartanak e téren látható, hogy komoly szervezeti háttérrel hozták létre az igények és lehetőségek folyamatos nyomon követésére (Egyesült királyság: AGI, Hollandia: RAVI, U.S.: National Spatial Data Infrastructure, Federal Geographic Data Committee). **Az államigazgatás, a nemzetgazdaság, a térképészeti és térinformatikai közösséget átfogó koordinációs testület mellett a honvédségen belül is szükségesnek tartom egy olyan valamennyi ágazat és vezetési szint szakembereit összefogó konzultációs szervezet létrehozását, amely képes a térinformatikai igények feltárására, a lehetőségek bemutatására és a tapasztalatok összegzésére.**

A Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra létrehozásának célja a földrajzi (helyhez köthető) információk széleskörű alkalmazásának elősegítése kormányzati, üzleti célokra és az állampolgárok számára egyaránt igényorientált és átfogó információk megjelenítésével és könnyen elérhető szolgáltatások biztosításával. (British National Geospatial Data Framework). Az NTI megvalósításával biztosítható a földrajzi információk felhasználásának elősegítése a politika, a gazdaság fejlődésének és az állampolgárok egyéni boldogulásának érdekében. (Canadian Geospatial Infrastructure). Az NTI-n keresztül megvalósul a decentralizáltan rendelkezésre álló anyagi források hatékony felhasználása, a párhuzamos adatgyűjtés és alkalmazás fejlesztésének kiküszöbölése. (National Spatial Data Infrastructure, Federal Geographic Data Committee).

A topográfiai térképrendszer átalakításának előkészítése és végrehajtása jelentős mértékben hozzájárul(hat) az NTI kialakítása érdekében elvégzendő **szabványosítási és szabályozási feladatok** végrehajtásához, továbbá az „állami” adatpolitika kialakításához. Legalább ekkora jelentősége van a topográfiai térképrendszer szerves részét képező, **a termékek előállítását, karbantartását és szolgáltatását támogató rendszer** létrehozásának is, amelynek részét képezheti egy térinformatikai adatház. Végezetül, de nem utolsósorban a topográfiai térképrendszer átalakításának megkezdése kedvezően hat majd a **térinformatikai kultúra** terjesztésére, az **oktatás** fejlesztésére.

A topográfiai térképrendszer és az NTI közötti kapcsolat leginkább a referencia adatok létrehozásának területén nyilvánul meg. A topográfiai térképrendszer átalakítása során létrehozandó **DITAB** rendelkezik mindazon tulajdonságokkal, amelyek az NTI a topográfiai **alapidatbázissal** szemben támaszt. A DITAB egységes vonatkozási rendszerben, a korszerű térinformatikai követelményeknek megfelelően tartalmazza a közigazgatási egységeket, címeket, közlekedési hálózatot, vízrajzot és egyéb topográfiai elemeket (ld.: ETeMII). A DITAB „melléktermékeként” elkészülnek az ország területét ábrázoló ortofotók és digitális domborzatmodellek.

A topográfiai térképrendszer és a NTI közötti kapcsolat kétirányú. Egyrészt a topográfiai térképrendszer átalakításának megkezdése kedvezően hathat az NTI megvalósulására, másrészt az NTI területén elért érdemi előrelépés kedvezően befolyásolná a térképátalakítási program végrehajtását is. Itt elsősorban **a térinformatika országos szintű stratégiai koncepciójára, az irányítás és koordináció szervezeti kereteinek és döntés-mechanizmusának létrejöttére, a minőségügy és termékminőség rendszerének kialakítására gondolok**. Úgy vélem, hogy a felsoroltak közül is meghatározó a **megfelelő jogosultságokkal rendelkező többszintű irányítási struktúra kialakítása**, amely a továbbiakban képes az NTI többi szegmensének „felkarolására”. Magyarországon ma nincsenek olyan civil (kormányzaton kívüli) szerveződések, amelyek képesek lennének az NTI koordinációjára. Ugyanakkor kormányzati szinten a térinformatika területe nem egyszerűen decentralizált, hanem gazdátlan. Az FVM-HM megosztott térképészeti felelőssége csak az állami alapidatokra irányul, ami legfeljebb az „alapidatbázis” létrehozásának kötelezettségeként értelmezhető. Szinte teljesen hiányzik az értéknövelt tartalom-előállítás és szolgáltatás koordinációja. **A szervezeti keretek kialakításakor megoldandó a térinformatika szerepkörök szétválasztása, (készítő, felhasználó – hatóság, szabályozó - finanszírozó) a funkcionális összeférhetetlenség megszüntetése, független koordinációs és ellenőrző szervezet létrehozása. Szükség van egy kormányzati felhatalmazással rendelkező központi irányító szervezetre. E szervezet hivatott a térinformatikai ágazat hatékony kiszolgálása érdekében az egyes tárcák alá rendelt térképészeti térinformatikai feladatok**

**koordinációjára, a hosszú távú stratégiai célok megvalósításának irányítására, kontroljára. Mindemellett megfelelő fórumot kell biztosítani a felhasználói igények megjelenítésének is, elkerülendő a belterjesség csapdáját.**

### **3.7. Következtetések**

A 3. fejezetben áttekinttem a topográfiai térképrendszer átalakítására irányuló eddigi előkészítő munkálatokat. Megállapítottam, hogy a topográfiai térképrendszer átalakításának szükségessége az elmúlt években sohasem kérdőjeleződött meg, azonban a gyakorlati megvalósítást akadályozta a pénzügyi források hiánya. Bár 1997 és 2001 között a térkép-átalakítási program tartalmára vonatkozó elképzelések lényegesen nem változtak, módosultak a prioritások, a feladatok sorrendisége, és háttérbe szorult a polgári és katonai térképész szolgálatok közötti együttműködés kérdése. Az állami topográfiai térképrendszert egységes eszkézként kezelő Magyar Topográfiai Program helyett részprogramok megvalósítása (katonai térképek átalakítási minimális programja, 1:10 000 méretarányú EOTR felújítási program) kezdődött meg, illetve ilyen programok tervezése került előtérbe (katonai térképek teljes átalakítási programja). E programok egységes koncepció és koordináció hiányában jelentős többletköltséget rónak a nemzetgazdaságra. E költségeket a rövid időszakon belül többszörösen elvégzendő adatgyűjtések (légifényképezés, helyszínéks) teszik ki. Kutatómunkám során feltártam a jelenlegi elképzelések azon hiányosságát, hogy azok döntően termék centrikusak, adatbázisok, térképek és geodéziai pontjegyzékek előállítására koncentrálnak. Az MTP eredeti javaslatában jelentős helyet elfoglaló adatgyűjtő, változásvezető és országos szolgáltató rendszer létrehozására nem történtek lépések, még a koncepcionális alapok kidolgozására sem került sor. Bizonyítottam annak tarthatatlanságát, hogy a topográfiai térképrendszer termékeinek tervezésére anélkül került sor, hogy megtörtént volna az igények széleskörű és konkrét felmérése. Elemeztem az eddigi műszaki előkészítő munkákat, és rámutattam azok hiányosságaira, amelyek a következőkben nyilvánulnak meg:

- 1.) az élenjáró nemzetközi tapasztalatok áttekintésének és elemzésének hiánya;
- 2.) a korszerű térinformációs/kartográfiai modellalkotás elméletének figyelmen kívül hagyása, a szemantikai (elvi) modell hiánya;
- 3.) a létrehozandó termékekkel szemben támasztott felhasználói igények átfogó – és konkrét – felmérésének és elemzésének hiánya, a NATO-követelmények nem kellő mértékű figyelembe vétele;
- 4.) a topográfiai és az egyéb – a földfelszín objektumainak leírásával foglalkozó – adatrendszerek (pl.: katonaföldrajzi adatbázisok, erdészeti térképek, stb.) kapcsolatának figyelmen kívül hagyása;
- 5.) az elkészült szabvány és az annak követelményeit konkretizáló utasítások tartalmi összhangjának hiánya;
- 6.) a szakmai utasítások „befejezetlensége” (legszembeütőbb az adatfeltöltési utasítás esetében);
- 7.) a széleskörű szakmai véleményeztetés és a gyakorlati megvalósíthatóság próbájának hiánya.

Javaslatot állítottam össze a műszaki szabályozási feladatok tartalmára, valamint a NATO interoperabilitás biztosítása céljából kidolgoztam „*A digitális topográfiai adatbázis objektum táblázatai, az objektumok definíciója, általános adatfeltöltési és technológiai előírások*” műszaki dokumentumot (3. sz. melléklet), amely tartalmazza az objektumok definícióját (szemantikai

modell), adattáblázatait, általános adatfeltöltési utasításait a DIGEST VRF vektorrelációs adatbázis leírásának megfelelően. A kidolgozott dokumentum megfelelő alapul szolgál arra, hogy a DITAB adattartalma és szerkezete lehetővé tegye a NATO-szabványos adatbázisok előállítását. Ráműtattam az előkészítő munkák finanszírozásának elégtelen voltára, miszerint azok jelenleg a kívánatos érték (6-7%) tizedét sem érik el.

A technológia áttekintése során bizonyítottam, hogy a korszerű térképészeti és térinformatikai eszközök alkalmazása jelentős mértékben csökkentheti a topográfiai térképrendszer termékeinek létrehozására fordítandó ráfordításokat, növelheti a termékek és szolgáltatások használati értékét. Ajánlást dolgoztam ki az ország területének differenciált légifelmérésére, egyben javasoltam a korszerű légifelvételési eljárások (LIDAR, IFSAR, HRSC) mielőbbi alkalmazásba vételét, aláhúzva ennek védelmi jelentőségét (NATO együttműködési képességek kialakítása). Továbbá ajánlást dolgoztam ki a folyamatos változásvezetés módszereire (adatgazdától származtatott adatok és folyamatos terepi adatgyűjtés). Ennek során rámutattam a térinformációs adatgazdálkodás jogi háttere megteremtésének szükségességére. Bizonyítottam, hogy a DIKAB adatbázisokat – a DITAB-hoz hasonlóan – az objektum-orientált adatbázis modell és térinformatikai rendszer alkalmazásával célszerű létrehozni, amely biztosítja a többszörös geometria és az automatizált térkép generálás végrehajtására, a változási adatok megfelelő kezelését, a különböző igényeknek és előírásoknak megfelelő termékek szolgáltatását. A térképátalakítási program előkészítése jelenlegi állásának megfelelően kidolgoztam egy technológiai ajánlást: „*Pilot Projekt leírás A DIGITÁLIS TOPOGRÁFIAI ADATBÁZIS létrehozására*”, amelyet a 4. sz. melléklet tartalmaz.

**Javasoltam**, hogy a szűken értelmezett térképészeti, térinformatikai követelmények mellett az új topográfiai térképrendszer kialakításakor a következő követelmények figyelembevételét:

- 1.) a topográfiai térképrendszernek biztosítania kell a különböző rendeltetésű katonai informatikai rendszerek és alkalmazások – vezetési, irányítási rendszerek, terep megjelenítő rendszerek, terepelemző rendszerek, navigációs rendszerek, fegyverirányítási rendszerek, szimulátorok, modellező rendszereket – ellátását a NATO előírásainak megfelelő terepre vonatkozó alapvető információkkal;
- 2.) az új topográfiai térképrendszernek és a Magyar Honvédség egyéb térképészeti és katonaföldrajzi anyagainak (adatbázisainak) egységes rendszert kell képezniük;
- 3.) a topográfiai térképrendszernek alkalmasnak kell lennie a térinformatikai infrastruktúra alapelemeként kielégíteni az államigazgatási, önkormányzati, gazdasági szervezetek topográfiai információ igényeit;
- 4.) a topográfiai térképrendszernek biztosítania kell a párhuzamos adatgyűjtés elkerülését;
- 5.) a topográfiai térképrendszernek lehetővé kell tennie az információk folyamatos karbantartását és a korszerű minőségi és műszaki követelményeknek megfelelő differenciált (tartalom, formátum és adathordozó) adatszolgáltatást;
- 6.) a topográfiai térképrendszernek alkalmasnak kell lennie az internetes alkalmazások kiszolgálására;
- 7.) a topográfiai térképrendszernek rugalmasnak kell lennie mind az újonnan felmerülő igényekre való reagálás, mind a rendszer üzemeltetésének (korszerű technológiai eljárások befogadása) tekintetében.



---

Javaslatot dolgoztam ki a topográfiai térképrendszer szerkezetére, összetevőire. Ennek megfelelően a rendszer a korábbi elképzelésekben szereplő elemeket (DITAB, DIKAB, DDM, DFM, DSZM, raszter formátumú térképek, nyomtatott térképek, ortofotók) kiegészítettem: a sztereófotó adatbázissal, a földrajzi névtárral, metaadatbázissal és internetes topográfiai adatbázissal. Ajánlást dolgoztam ki a topográfiai termelő és szolgáltató rendszer kialakítására. Ennek során rámutattam annak jelentőségére, hogy a létrehozandó rendszernek nem csak a békefeladatok kiszolgálását kell biztosítania, de legalább ekkora jelentősége van azon képességek kialakításának, amelyek konfliktus helyzetben lehetővé teszik a csapatok és törzsek aktuális igényeinek kielégítését.

Bizonyítottam, hogy a topográfiai térképrendszer aktualitásának biztosítása érdekében szükség van a térinformációs adatgazdálkodás jogi hátterének megteremtésére. Kiemeltem a folyamatos változásvezetés szükségességét a digitális adatbázisok vonatkozásában, és ajánlást dolgoztam ki ennek megvalósíthatóságára (adatgazdától származtatott adatok és folyamatos terepi adatgyűjtés). Bemutattam a DIKAB-ok összetett, többfunkciós voltát. Bizonyítottam, hogy ezeket az adatbázisokat – a DITAB-hoz hasonlóan – az objektum-orientált adatbázis modell és térinformatikai rendszer alkalmazásával célszerű létrehozni, amely megfelelő megoldást kínál a többszörös geometria és az automatizált térkép generálás végrehajtására, valamint biztosítja a változási adatok megfelelő kezelését is.

Elemeztem a topográfiai térképek átalakítási programja és a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra szoros kölcsönhatását. Bizonyítottam a felhasználói igények felmérésének fontosságát, javaslatot tettem ennek szervezeti háttere kialakítására, mind országos szinten, mind a védelmi szektorban.

## A kutatás eredményeinek összegzése

Hazánk NATO csatlakozása és a Honvédség korszerűsítésének halaszthatatlan volta új követelményeket támaszt a térképészeti támogatással és ezen belül a topográfiai térképekkel történő ellátással szemben. **A NATO-előírásoknak megfelelő topográfiai térképek** előállítása a fogadó nemzeti támogatás szerves részét képezi<sup>255</sup> és fontos eleme a Magyar Honvédség interoperabilitása biztosításának, ugyanakkor a meglévő térképészeti anyagok nem elégítik ki megfelelően ezeket a követelményeket. Az 1996. évi LXXVI. a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló törvény egységes – a HM és az FVM közös felelősségébe tartozó – állami topográfiai térképrendszer létrehozását írja elő, amely csak a katonai – és polgári – topográfiai térképrendszer átalakításával oldható meg. Az elmúlt évek technikai fejlődése, az információs társadalom kialakulása szintén új követelményeket támaszt a topográfiai adatszolgáltatással szemben. A Magyar Honvédség topográfiai információk iránti igényei dinamikus változáson mennek keresztül. A korszerű automatizált vezetési és fegyverirányítási rendszerek térképészeti támogatása új megoldásokat követel a topográfiai információ szolgáltatás területén. A jövőben, a hadsereg haditechnikai korszerűsítésének felgyorsulásával az igények mind mennyiségi, mind minőségi értelemben növekedni fognak. **A Magyarországon ma létező – katonai és polgári – topográfiai térképek az említett elvárásoknak nem felelnek meg, ezért szükségessé vált a topográfiai térképek új rendszerének létrehozása.**

---

<sup>255</sup> Task Force Goal (98) 4123 pont.

**Tudományos célkitűzéseimet teljesítettem, kutatói hipotéziseimet igazoltam.** Kutatómunkám során **áttekintettem** a térkép és topográfiai térkép fogalmának fejlődését. **Megállapítottam**, hogy a térinformatika kialakulása és fejlődése szükségessé teszi a térkép fogalmának pontosítását. Javaslatot tettem a térkép és a topográfiai térkép kognitív definíciójára. **Áttekintettem** a térképészeti (kartográfiai, térinformációs) modellalkotásra vonatkozó nézeteket és megállapítottam, hogy a topográfiai térképrendszer vonatkozásában a modellalkotás négy szintjét célszerű megkülönböztetni. **Bizonyítottam** a szemantikai modell különös jelentőségét a modellalkotás folyamatában, valamint az interoperabilitás biztosításában.

**Elemeztem** a topográfiai térképek helyét és szerepét a Magyar Honvédség térképészeti támogatásának rendszerében, figyelembe véve a korszerű NATO elveket valamint a magyarországi topográfiai térképrendszerek állapotát. Az elemzés alapján **kimutattam** hogy a Magyarországon jelenleg párhuzamosan létező polgári és katonai topográfiai térképrendszerek nem képeznek egységes rendszert, sem tartalmilag, sem formailag nem felelnek meg a NATO előírásainak. A rendelkezésre álló topográfiai térképek tartalmilag elavultak, használati értékük alacsony. A digitális topográfiai termékek csak korlátozottan felelnek meg a korszerű térinformációs követelményeknek. **Bebizonyítottam**, hogy a probléma megoldása kizárólag a topográfiai térképrendszer teljes átalakításával, olyan új magyar topográfiai térképrendszer létrehozásával valósítható meg, amely egyaránt képes a Magyar Honvédség, a NATO interoperabilitás, a nemzetgazdasági és egyéb polgári követelmények kielégítésére.

**Elemeztem** a topográfiai térképekkel és a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott követelményeket, a vonatkozó jogszabályokat, szabványokat, szabályzatokat. **Igazoltam**, hogy a topográfiai térképek előállítása és az azokkal történő ellátás a térképészeti támogatás meghatározó eleme maradt. **Bebizonyítottam**, hogy az igények kielégítése olyan korszerű digitális alapokon nyugvó adatbázisrendszer létrehozásával lehetséges, amely egységes rendszerbe foglalja a terepet bemutató digitális térképészeti termékeket is: vektor formátumú adatbázisokat, raszter formátumú digitális térképeket, digitális domborzat- és felület modelleket, digitális távérzékelési anyagokat, és továbbra is lehetővé teszi a hagyományos papír térképek előállítását is.

Rendszerbe foglaltam mindazon jogszabályokat, amelyeket a topográfiai térképrendszer átalakítása során figyelembe kell venni. **Megállapítottam**, hogy a jelenlegi jogszabályok nem biztosítják a különböző szektorok párhuzamos adatgyűjtésének elkerülését, így a topográfiai térképrendszer átalakítása során kell megteremteni a nem térképészeti állami szerveknél keletkező, de a topográfiai térképek előállítása szempontjából fontos információk gyűjtésének jogszabályi és technikai (pénzügyi) feltételeit.

A szabványosítási környezet elemzése alapján **rámutattam** az új termékszabványok kidolgozásának jelentőségére, valamint az internet (WEB-térképezés, GML), és a korszerű térinformatikai fejlesztések (objektum orientált rendszerek) által támasztott követelmények figyelembevételének fontosságára.

A nemzetközi tapasztalatok elemzése alapján **igazoltam**, hogy a hadszíntér felderítő előkészítése, a terepelemzés, a harcmező megjelenítése, a harctevékenység szimulációja és a korszerű haditechnikai rendszerek nem nélkülözhetik a megfelelő térképészeti háttérrel. Ezen belül jelentősen megnövekedett a digitális térképészeti anyagok – digitális domborzatmodellek és távérzékelési anyagok, vektor és raszter formátumú adatbázisok jelentősége.

---

A nemzetközi tapasztalatok alapján **kimutattam**, hogy a tartalom aktualizálásakor az ortofotók képernyő digitalizálása, a térfotogrammetriai interpretáció és a terepi helyszínelés mellett rohamosan növekszik a nem térképészeti szervek adatszolgáltatásának, az új rádiólokációs és lézeres távérzékelési eljárásoknak valamint az űrfelvételek alkalmazásának jelentősége. **Elemztem** a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra és a topográfiai térképrendszer kapcsolatát, rámutattam a koordinált létrehozásuk költséghatékony voltára.

A harmadik fejezetben a topográfiai térképrendszer átalakítására irányuló eddigi munkák elemzése alapján **megállapítottam**, hogy az 1997-ben megtervezett – az állami topográfiai térképrendszert egységes egészként kezelő – Magyar Topográfiai Program helyett részprogramok megvalósítása (katonai térképek átalakítási minimális programja, 1:10 000 méretarányú EOTR felújítási program) kezdődött meg. **Kimutattam**, hogy a párhuzamos programok egységes koncepció és koordináció hiányában jelentős többletköltséggel járnak. **Bizonyítottam** annak tarthatatlanságát, hogy a topográfiai térképrendszer termékeinek tervezésére a nélkül került sor, hogy megtörtént volna az igények széleskörű és konkrét felmérése.

**Feltártam** az elvégzett műszaki előkészítő munkák főbb negatívumait, különös tekintettel a szemantikai (elvi) modell megalkotásának hiányára, a topográfiai és az egyéb – a földfelszín objektumainak leírásával foglalkozó – adatrendszerek (pl.: katonaföldrajzi adatbázisok, erdészeti térképek, stb.) kapcsolatának figyelmen kívül hagyására, valamint az előkészítő munkák finanszírozásának elégtelen voltára. **Javaslatot állítottam össze** a műszaki szabályozási feladatok tartalmára. **Kidolgoztam** „*A digitális topográfiai adatbázis objektum táblázatai, az objektumok definíciója, általános adatfeltöltési és technológiai előírások*” műszaki dokumentumot, amely tartalmazza az objektumok definícióját (szemantikai modell), adattáblázatait, általános adatfeltöltési utasításait a DIGEST VRF vektorrelációs adatbázis leírásának megfelelően, valamint egy pilot projekt végrehajtását szolgáló technológiai ajánlást a DITAB létrehozására.

**Ajánlást dolgoztam ki** az ország területének differenciált légifelmérésére, egyben javasoltam a korszerű légifelvételezési eljárások (LIDAR, IFSAR, HRSC) mielőbbi alkalmazásba vételét, aláhúzva ennek védelmi jelentőségét (NATO együttműködési képességek kialakítása). Továbbá ajánlást dolgoztam ki a folyamatos változásvezetés módszereire (adatgazdálkodól származtatott adatok és folyamatos terepi adatgyűjtés). Ennek során **ráműtöttem** a térinformációs adatgazdálkodás jogi háttere megteremtésének szükségességére. Bizonyítottam, hogy a DIKAB adatbázisokat – a DITAB-hoz hasonlóan – az objektum-orientált adatbázis modell és térinformatikai rendszer alkalmazásával célszerű létrehozni, amely biztosítja a többszörös geometria és az automatizált térkép generálás végrehajtását, a változási adatok megfelelő kezelését, a különböző igényeknek és előírásoknak megfelelő termékek szolgáltatását.

**Elemztem** a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztott követelményeket. Aláhúztam a WGS 84 vonatkozási rendszer alkalmazásának jelentőségét a NATO-interoperabilitás szempontjából (STANAG 2211). Részletesen elemeztem a topográfiai termékekre vonatkozatható pontossági (geometriai) előírásokat. Bizonyítottam az MSZ 7772-2:2001 szabványban szereplő előírások alkalmazhatatlanságát. A STANAG 2215 metodikáját követve kidolgoztam a DITAB pontossági követelményeit. **Ajánlást** tettem a topográfiai térképrendszer kialakításakor figyelembe veendő szempontokra, különös tekintettel annak interdiszciplináris jellegére.

**Javaslatot dolgoztam ki** a topográfiai térképrendszer szerkezetére, összetevőire és a topográfiai termelő és szolgáltató rendszer kialakítására. Ennek megfelelően a rendszer a korábbi elképzelésekben szereplő elemeket (DITAB, DIKAB, DDM, DFM, DSZM, raszter formátumú térképek, nyomtatott térképek, ortofotók) kiegészítettem: a sztereófotó adatbázissal, a földrajzi névtárral, metaadatbázissal és internetes topográfiai adatbázissal. Rámutattam annak jelentőségére, hogy a létrehozandó rendszernek a békefeladatok kiszolgálása mellett, biztosítania kell azon képességek kialakítását, amelyek konfliktus helyzetben lehetővé teszik a csapatok és törzsek aktuális igényeinek kielégítését.

A korszerű térképészeti technológiai eljárások és eszközök **elemzése** alapján kiemeltem a folyamatos változásvezetés szükségességét a digitális adatbázisok vonatkozásában, és ajánlást dolgoztam ki ennek megvalósíthatóságára (adatgazdától származtatott adatok és folyamatos terepi adatgyűjtés). **Bizonyítottam**, hogy a DITAB és DIKAB adatbázisokat perspektívikusan objektum-orientált adatbázis modell és térinformatikai rendszer alkalmazásával célszerű létrehozni. **Elemztem** a topográfiai térképek átalakítási programja és a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra szoros kölcsönhatását. Bizonyítottam a felhasználói igények felméréseinek fontosságát, javaslatot tettem ennek szervezeti háttere kialakítására, mind országos szinten, mind a védelmi szektorban.

## Tudományos eredmények

Az elvégzett kutatómunka alapján saját tudományos eredményemnek tartom a következőket.

1.) A technikai fejlődés eredményei és modell-elméleti megfontolások alapján **ajánlást dolgoztam ki** a térkép és a topográfiai térkép napjaink tudományos szemléletét tükröző fogalmára. Elemezve a térinformációs modell alkotás modern irányzatait **bizonyítottam** a szemantikai modell meghatározó jelentőségét az interoperabilitás biztosításában.

2.) **Feltártam** a topográfiai térképrendszer átalakítása során figyelembe veendő védelmi és a polgári igényeket, a jogszabályokban, szabványokban és szabályzatokban rögzített követelményeket (1. és 2. sz. melléklet) valamint az élenjáró nemzetközi tapasztalatokat. Kiemelt figyelmet fordítottam a NATO és a szövetséges országok követelményrendszerének és tapasztalatainak elemzésére, **bizonyítottam**, hogy védelmi szempontból a topográfiai térképrendszer átalakítása nem választható el a hadszíntér felderítő előkészítése, a terepelemzés, a katonaföldrajz, a harcmező megjelenítése, a harctevékenység szimulációja és a korszerű haditechnikai rendszerek alkalmazásának térképészeti támogatásától; polgári vonatkozásban pedig a Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra megteremtésétől. Részletesen elemeztem a korszerű térképészeti technológiai eljárásokat. Mindezek alapján **javaslatot dolgoztam ki**:

- a topográfiai térképrendszerrel szemben támasztandó követelményekre, különös tekintettel a geometriai pontossági előírásokra;
- a topográfiai térképrendszer szerkezetére;
- a termelői és szolgáltató rendszer összetevőire;
- az elvégzendő műszaki szabályozási feladatok tartalmára;

---

– az ország területének differenciált légifelmérésére és a folyamatos változásvezetés módszereire.

**3.)** Az interoperabilitás követelményének messzemenő figyelembe vételével **kidolgoztam** „A digitális topográfiai adatbázis objektum táblázatai, az objektumok definíciója, általános adatfeltöltési és technológiai előírások” műszaki dokumentumot (3. sz. melléklet), amely tartalmazza az objektumok definícióját (szemantikai modell), adattáblázatait, általános adatfeltöltési utasításait a DIGEST VRF vektorrelációs adatbázis leírásának megfelelően. A kidolgozott dokumentum megfelelő alapul szolgál arra, hogy a DITAB adattartalma és szerkezete lehetővé tegye a NATO-szabványos adatbázisok előállítását.

**4.) Kidolgoztam** a „Pilot Projekt leírás a Digitális topográfiai adatbázis létrehozására” műszaki dokumentumot (4. sz. melléklet), amely a HM Térképészeti Kht. 2002. évi kísérleti munkájához felhasználásra került.

## Ajánlás

Kutatásaim eredményei már az értekezés kidolgozása során a gyakorlatban is hasznosításra kerültek a HM Térképészeti Kht.-nál. Meggyőződésem, hogy munkám megfelelő elméleti alapul szolgálhat a topográfiai térképrendszer átalakításának további munkálataihoz. A továbbiakban a kutatás kívánatos irányának a Digitális Topográfiai Adatbázis tartalmának véglegesítését, majd ennek bázisán a Digitális Kartográfiai Adatbázisok és új topográfiai térképek műszaki dokumentációjának, prototípusainak kidolgozását tartom. Véleményem szerint a topográfiai térképrendszerrel, valamint az egyéb térképészeti termékekkel és szolgáltatásokkal összefüggő kutatások során a jövőben kiemelkedő figyelmet kell fordítani a felhasználók – katonai és polgári egyaránt – igényeinek feltárására.

Értekezésem a feldolgozott témakörben megfelelő alapul szolgál (modell elmélet, szabványosítás, digitális topográfiai és kartográfia, korszerű térképészeti technológiák) oktatási segédanyagok kidolgozásához.

Budapest, 2004. március – n

(Alabér László mérnök alezredes)

---

## IRODALOMJEGYZÉK

1. **Accompanying measure to support the setting up of European Territorial Management Information Infrastructure**, Technical report on reference data 3.1.1., ETeMII-GISFORM Palermo, 2001. – <http://www.eurogeographic.org/> – 69 p.
2. **ACKERMAN** Robert K.: Balkans Serve as Proving Ground for Operational Imagery support.- In SIGNAL AFCEA's INTERNATIONAL JOURNAL, 1999. október – pp. 1-5.
3. **ALABÉR** László, **DIVÉNYI** Pál, **KANYÓ** István, **SCHOBLOCHER** Antal.: A digitális topográfiai adatbázis objektumkatalógusa – Bp.: MH TÉHI, 1998. – 26 p.
4. **ALABÉR** László, **MIHÁLY** Szabolcs, **MÉLYKUTI** Gábor: A digitális topográfiai adatbázis meghatározása (szabvány tervezet kézírata) – Bp.: HUNGIS Alapítvány, 1999.- 67 p.
5. **ALABÉR** László - **MIHÁLY** Szabolcs dr. - **IVÁN** Gyula.: A DIGITÁLIS TOPOGRÁFIAI ADATBÁZIS (DITAB) Adatbázis szerkezet és adatsere formátum szabályzat (tervezet) – FÖMI-MH TÉHI, Budapest, 2000. november, 129 p.
6. **ALABÉR** László: A Magyar Topográfiai Program megvalósításának műszaki követelményei - Kutatói jelentés az MH 1998. évi KTM 4.10. témához – Bp.: MH TÉHI, 1998. – 34. p.
7. **ALABÉR** László: A topográfiai térképtartalom változás lehetőségei - Részjelentés az 1992. évi kutatási és műszaki fejlesztési terv 1.2. témájához – Bp.: MH Tóth Ágoston Térképészeti Intézet (kézirat), 1992. – 15 p.
8. **ALABÉR** László: A topográfia megújulása és a térinformatikai infrastruktúra. – In. Geodézia és kartográfia, 2001. november, LIII. évf. 11. szám - pp 26-32., – ISSN 0016-7118
9. **ALABÉR** László – **NYÁRI** Gyula: Egy lépéssel közelebb az MTP megvalósulásához. - In. Térinformatika XIII. évfolyam 4. (80.) szám 2001. június p. 23-25. és XIII. évfolyam 5. (81.) szám 2001. szeptember pp. 23-25. – ISSN 0864-8549
10. **ALABÉR** László: NATO szabványos térképek. - In **PASKÓ** József (szerk.): Katonai térképészeti ismeretek, II. kötet. – Bp.: ZMNE-MH TÉHI, 1997 - pp. 163-224. – ISBN 963 049217 2
11. **A Magyar Topográfiai Program döntéselőkészítő tanulmánya** szerk. Dr. Detrekői Ákos, Bp.: HUNGIS Alapítvány, 1997. - 80 p.
12. **A Magyar Topográfiai Program előkészítésének és végrehajtásának feladatai, az együttműködés kérdései** – az MH Térképészeti Hivatal és az FVM Földmérési és Távérzékelési Intézet munkacsoportja által összeállított javaslat, 1999. március 16. – 11 p.
13. **ARMY DEFINITION OF MISSION SPECIFIC DATA SET (MSDS) REQUIREMENTS.** - 1998, Topographic Engineering Center - Geospatial Information Division –98 p.
14. **Austria report 2001 for EuroGeographics** – Bundesamt für Eich- und Veressungswesen, 2001. 5
15. **Association for Geographic Information: GI Case Studies** - Digitised Data Collection – 1999. [www.agi.org.uk/pag-es/case-stu/cac-os.htm](http://www.agi.org.uk/pag-es/case-stu/cac-os.htm)
16. Az **EuroGeographic** 2001. évi kongresszusának nemzeti jelentései. – MH Térképész Szolgálat
17. **BALL** L.- **ZHANG** Xiaohui –**WU** Fei: ImapS: Simulated Testing and Evaluation – 4 p.
18. **BALLA** János – **HRENKÓ** Pál: A Magyar Katonai Térképészet története. – Bp.: MH Térképész Szolgálat Főnökség, 1991. – 452 p. – ISBN 963 7037 004

19. **BEAULIEAU** Pierre J. C. – **DOHMANN** Herman A.: The Digital Geographic Exchange Standard and Military Mapping – 10 p.
20. **BENGSTON Marianne**: Design and Implementation of Automatic Generalisation in a New Production Environment for Datasets in Scale 1:50 000 (-and 1:100 000) – National Survey and Cadastre of Denmark, 2000, Copenhagen, [www.kms.dk](http://www.kms.dk) – 9 p.
21. **BERGMAN** Kenneth R. – **SARIGIANIS** Steven M. Rapid Terrain Visualisation; Meeting the Need for Contingency Data Sets. - [www.peoiewe.monmouth.army.mil/jpsd/rtv.htm](http://www.peoiewe.monmouth.army.mil/jpsd/rtv.htm) – 5 p.
22. **Beszámoló és értékelés a csapatok térképészeti és geodéziai vonatkozású igényeinek felméréséről** (1994. évi csapatkonzultációk) - Bp.: MH TÁTI, 1995.
23. **BITTERS** Barry: GIS, Virtual Reality and Real-Time Simulation
24. **BOLLER** Michael L. – **Levine** Lawrence A.: The C” Spine
25. **BOOTH** Jeffrey T.: LIDAR: A 3-D Perspective for the Future. SO/LIC NEWS 2000 január, 10. évfolyam 1. szám – pp. 2-4. - Special Operations/ Low-Intensity Conflict Division – [www.ndia.org](http://www.ndia.org)
26. **BRINKMAN** Robert F. – **O’NEILL** Chris: A Powerful Combination: LIDAR and Photogrammetric mapping. The Military Engineer – 2000. május-június.
27. **CAMMERON** Jap: 3D Visualisation and Simulation Technologies – in GeoInformatics 2000. július/augusztus, 2 p.
28. **CARTER** Austin: Mapping Atlantis. in AFCENT Mirror 1998. november 16. szám – pp. 18-19.
29. **Community Solutions Through the National Spatial Data Infrastructure, an Integrated Proposal to Advance the National Spatial Data Infrastructure**. - Reston, Virginia: Federal Geographic Data Committee US Geological Survey, 1999. - <http://www.fgdc.gov> – 24 p.
30. **COPPIETERS** Dirk: MODELLING AND SIMULATION FOR EXERCISES (NATO C3 Ügynökség – CRANOS program, .ppt előadás – 1997. május)
31. **CORBLEY** Kevin P.: U.S. Military Maps Panama Canal with Airborne Interferometry in Preparation for Transition – [www.intermaptechnologies.com](http://www.intermaptechnologies.com)
32. **COVAULT** Craig: NIMA Infotech Retools U.S. Space Recon Ops. Aviation Week & Space Technology 2000. augusztus 7. 4 p - [www.nima.mil](http://www.nima.mil)
33. **COX Simon és mások: Geography Markup Language (GML) 2.0 – OGC Document**
34. Number: 01-029, 2001. február 20., [www.opengis.org](http://www.opengis.org) 74 p.
35. **COX Simon és mások: OpenGIS® Geography Markup Language (GML), Implementation Specification, version 2.1.1, OpenGIS® Implementation Specification – OpenGIS® Implementation Specification, 2002. április 25, <http://www.opengis.net/gml/02-009/GML2-11.ht>, 64 p.**
36. **CSERVENÁK JÓZSEF – BAKOS** László: Mintaterületi komplex térinformatikai rendszer – Térinformatika 2001/1 XIII.. évfolyam 1. (77.) szám, pp. 12-15, HU ISSN 0864
37. **DETRÉKŐI** Ákos, **SZABÓ** György: Bevezetés a térinformatikába. – Bp.: Nemzeti Tankönyvkiadó, 1995. – 250 p. Bibliogr. pp. 234-238. – ISBN 963 18 64197
38. **DETRÉKŐI, Á., ZÖLD, S.** (1999): A DITAB minőségbiztosítása, kézirat. – MH Térképész Szolgálat
39. **Digital Model for Basic JOG Content** – Amt für Militärisches Geowesen - Bundesamt für Kartographie und geodäsie (Szerk.: Jürgen Brennecke), Euskirchen, 2002. február 2., 36 p.
40. **Digitális térképekkel támogatott katonai alkalmazások a török hadseregben** (Török Honvédelmi Minisztérium Térképészeti Főparancsnoksága, a 23. IGEO WG ülésen 2000. november 10-én elhangzott előadás)

41. **eCognition object-oriented image analysis, white paper** – Definiens Imaging GmbH, München – [www.definiens-imaging.com](http://www.definiens-imaging.com), 4 p.
42. **Financing the NSDI: National Spatial Infrastructure** (Urban Logic, Inc. Jenentése a Federal Geographic Data Committee-nek.; Revision 2.0, 2000. New York, 54 p.
43. **FLEGG Ian**: TACISYS - The Provision of specialised geographic services on the battlefield. <http://www.esri.com/library/userconf/europroc97/3military/M3/M3.HTM>
44. **FOWLER Robert A.**: Concepts and Applications of Digital Orthophotos – [www.intermaptechnologies.com](http://www.intermaptechnologies.com) 4 p.
45. **FRITZGIBBON Peter**: Military Mapping – Lessons being Learned. - In Mapping Awernes 1999. GeoTec Media – [www.geoplance.com](http://www.geoplance.com) -pp. 2-3
46. **GADOS László**: A térképészeti információk korszerű hasznosításáról. - Honvédelem 1987. 10. szám – pp. 107 –113.
47. **GARAY Gábor**: „ A térinformatika az utcán hever” - Térinformatika 1999/1 XI. évfolyam 1. HU ISSN 0864 - pp. 22-23., <http://utbontas.fph.hu/fovaros/index.html>
48. **GARRIGA Miguel** – **BALDWIN Geoff**: Generalization of Multiple Scale Maps from a Single Master Database – ESRI user conference – [www.esri.com/library/usercon](http://www.esri.com/library/usercon) és [www.national.aaa.com](http://www.national.aaa.com)
49. **GI Case Studies – Digitised Data Collection** Association for Geographic Information – 1999. – [www.agi.org.uk/pag-es/case-stu/cac-os.htm](http://www.agi.org.uk/pag-es/case-stu/cac-os.htm)
50. **GORE AL**: Digital Earth Initiative (The Digital Earth: Understanding our Planet in the 21<sup>st</sup> Century – <http://www.opengis.org/info/pubaffairs/ALGORE.htm>
51. **GORZA Jenő mérnök ezredes**: Térinformatikai alkalmazások helyzete a katonai tervezési feladatokban. - In. Térinformatika 1998/1 (X. évfolyam 1. (53.) szám, HU ISSN 0864-49, pp. 13-14.
52. **GROVES R. Jhon Jr. Br. General**: Operations in Urban Enviroments – 8 p.
53. **HAIG Zsolt**: Command and Control Systems in the XXI Century. -[www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html](http://www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html)
54. **HALL Phil**: Mapping for virtual reality. In GI News 2000. szeptember – [www.ginews.co.uk](http://www.ginews.co.uk) p.68.
55. **HARDY Paul**: Multi-Scale Database Generalisation for Topographic Mapping, Hydrography and Web-Mapping, using active object Techniques – Laser-Scan Ltd., Cambridge, 2000., (IAPRS, Vol. XXXIII, Amsterdam, 2000), [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 9 p.
56. **HARDY Paul**: Map Production From An Active Object Database, Using Dynamic Representation and Automated Generalisation – Laser-Scan Ltd., Cambridge, 1998., (IAPRS, Vol. XXXIII, Amsterdam, 2000), , [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 6 p.
57. **HARDY Paul** - **Woodsford Peter**: Mapping with live features: Object-Oriented Representation – Laser-Scan Ltd., Cambridge, 2000, [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 6 p.
58. **HARRIS E. James, Lt.Col.**: To Fight Digitized or Analog – 5 p.
59. **House of Commons Committee on Defence Fifth Report: The Defence Geographic and Imagery Intelligence Agency** (Internet).
60. **HELGERSON Jhon** interjú a PricewaterhouseCoopers rádióállomás részére – Washington D.C. 2001. június 4. (nyomtatható szöveg: [www.pwcglobal.com](http://www.pwcglobal.com))
61. **HILL Jhon M.** – **GRAHAM Lee A.** – **HENRY Robert J.** – **COTTER Daniel M.** – **YOUNG Dana**: Wide-Area Topographic Mapping and Applications Using Airborne Light Detection and Ranging (LIDAR) Technology. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 2000. augusztus 66. évfolyam. 8. szám – [www.asprs.org](http://www.asprs.org)
62. **HORVÁTH Zoltán**: A Térinformatika katonai alkalmazása a digitális harcmezőn. - [www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html](http://www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html)



63. **Initial Interim ACE Geographic Information System (GIS) Requirements** – Brüsszel, Supreme Headquarters Allied Powers Europe, 2000. április 18. 7 p.
64. **INSPIRE Environmental Thematic Coordination Group** (Editor Arvid Lillethun): Environmental thematic user needs - Position Paper, Version 2. – EEA, European Environmental Agency, 2002., 151 p.
65. **KANT**: MilGeo Basic Data, előadás - Oberammergau, 1998.- 25 p.
66. **KASZAI Pál**: A különleges (katonai tematikus) térképek tartalma és formája a Magyar Honvédség követelményeinek tükrében (kandidátusi értekezés). – Bp. 1995. 157 p.
67. **KASZAI Pál** – Olajos Eszter – Nagy Oszkár: Jelentés a levezetett topográfiai térképek tervezése során fellépő információváltozás megállapítására végzett elemző vizsgálatokról (1:50 000 méretaránytól 1:200 000 méretarányig. – kézirat - Bp.: MH TÁTI 1986.
68. **KERSTEN Thomas O’SULLIVAN Wiliam**: Images of desire – GEOEurope 2000. június pp. 38-40. – ISBN 0926-3403
69. **KERTÉSZ Ádám**: A térinformatika és alkalmazásai. – Bp.: Holnap kiadó, 1997. – 240 p. Bibliogr. pp. 213-240. – ISBN 963 346 199 5
70. **KIERNAN**, Vincent, "Satellite Data Boosts Map Quality for US Troops," In Space News, 15 October 1990, p. 3, <http://www.fas.org/spp/military/docops/operate/ds/mapping.htm>
71. **KING James C.**: Bringing together imagery, intelligence, and napping. - In Military Information Technology 1999. 3. évfolyam 1. szám – pp. 1-5.
72. **KING James C.**: Guaranteeing the information edge for the 21<sup>st</sup> century warfighter. - In Military Information Technology 2001. 5. évfolyam 1. szám – pp. 1-6.
73. **KING James C.**: NIMA:Guaranteeing the Information Edge Association of the U.S Army: Intelligence Symposium 2001. augusztus 8. August (Power Point előadás)
74. **KLINGHAMMER István**: A kartográfia kialakulása napjainkig. – Bp.:ELTE 91267, 1991. – 143 p.
75. **KLINGHAMMER István, PAPP-VÁRY Árpád**: Földünk tükre a térkép. – Bp.: Gondolat kiadó, 1983. – 385 p. Bibliogr. pp. 370-372. – ISBN 963 346 199 5
76. **KOVÁCS László**: Gondolatok napjaink technológiájáról és a digitális hadszíntér kapcsolatairól. - [www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html](http://www.zmka.tanszekek/ehc/konferencia/april2001/eload2.html)
77. **KRAUS Karl– WALDHAUSL Peter**: Fotogrammetria – Tertia Kiadó, Budapest, 1988, ISBN 963 85129 9 7, p.384
78. **LÁMSÁ Jyrki**: Producing digital orthoimages at the National Survey of Finland – [www.nls.fi](http://www.nls.fi)
79. **LAKE Ron - CUTHBERT Adrian**: Geography Markup Language (GML) v1.0 –
80. OGC Document Number: 00-029 – 2000. május 12. – [www.ogengis.org](http://www.ogengis.org), 73 p.
81. **LAPORTE Leon J. – MELCHER David F.**: Terrain Visualisation. - In Military Review - [www-cgsc.army.mil/milrev/English/](http://www-cgsc.army.mil/milrev/English/) 6 p.
82. **LEHMANN Frank**: The HRSC Digital Airborne Imager – Geoinformatics 2001 április – [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com) – p 25.
83. **LEHMANN Frank – HOFFMANN Andrea – RENAUARD Laurent –WILLEM Jan van der Vegt**: Fully Digital and Putomatic Production of Accurate Geodata, the High Resolution Stereo Camera (HRSC-A) – in GIM Internationale, 2000. július pp. 10-15.
84. **LOHANI Barat**: Airborne altimetric LIDAR for Topographic Data Collection: issues and applications. – Varanasi: 2001. - Department of Civil Engineering Banaras Hindu University
85. **Magyarország légi felmérése / szerk. Tóth Álmos** – Bp.: OMFB, 1998. – 123 p.

86. **Magyar válasz az információs társadalom kihívásaira** In red. Zöldné Roska Marietta – Miniszterelnöki Hivatal, Bp., 1999. (Kormányzati portál)
87. **MARK** David M.: Geographic Information Science: Critical Issues in an Emerging Cross-Disciplinary Reserch Domain. 1999. – [www.geog.buffalo.edu/ncgia](http://www.geog.buffalo.edu/ncgia) 14 p.
88. **Mapping the Millenium** –GEOEurope 2000. 6. szám június - pp. 36-37
89. **MERCER** J. Bryan – **SCHNICK** Steven: Comparison of DEM's STAR-3i Interferometric SAR and Scanning Laser – ISPRS Comission III Workshop, La Jolla, CA, 1999. november 9-11., 8 p.
90. **MIHALIK** József: Katonai informatikai és térinformatikai rendszerek. – II. rész – In. Térinformatika 2000/1 (XII. évfolyam) pp. 11-13. – HU ISSN 0864
91. **MIHÁLY** Szabolcs, **ALABÉR** László: A Magyar Topográfiai Program szabványosításának alapkérdései (előadás) - IX. Országos Térinformatikai konferencia, 1999. Szolnok
92. **Military Survey Annual Report and Accounts 1996/1997** – London: The Stationery Office, 1998. – 36 p.
93. **Military Survey Products.** 2000. DGIA (TÉSZ) – 22 p.
94. **MOELLRING** Harold: An introduction to world database transfer standards. - In Spatial database transfer standarts 2: characteristics for assesing standards and full descriptions of the national and international standards in the world; UK: Elsevier Science Ltd., 1997, pp. 3-13. – ISBN 0 08 042433 3
95. **MOORE** Larry: THE U.S. GEOLOGICAL SURVEY'S REVISION PROGRAM FOR
96. 7.5-MINUTE TOPOGRAPHIC MAPS – U.S. Geological Survey, Mid-Continent Mapping Center, Rolla, Missouri, 2000. május <http://usgs.gov>, 5 p.
97. **MRÁZ** István: A Katonai felsőszintű vezetés információs rendszerének korszerűsítése, Doktori (PhD értekezés – Bp.: ZMNE, 2001. – 180 p.
98. **MUNK** Sándor: Katonai informatika. (Egyetemi jegyzet, kézirat) - Bp.: ZMNE, 1999. – 180 p.
99. **MUNK** Sándor – **SZIKSZAI** Csaba – **MOLNÁR** Mihály: Az informatika-alkalmazás jellegzetes területei IV. A térinformatika és katonai alkalmazása, Egységes jegyzet a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem hallgatói számára. - Bp.: ZMNE, 1997. – 242 p.
100. **NAGY** Gábor: Környezetvédelmi adatbázisok -Térinformatika 1992. június 18. szám - pp. 14-18.
101. **NAIRN** Alister - **IRWIN** Bob: The Australian Spatial Data Infrastructure: Its Current Status and Directions - [http://www.auslig.gov.au/techoap/chart\\_697.htm](http://www.auslig.gov.au/techoap/chart_697.htm) 9 p.
102. National Report of Turkey, EUROGRAPHICS General Assambley, Dublin, 2001. szeptember 2-5., 5 p.
103. **Nemzeti Térinformatikai Stratégia** / szerk. Dr. Detrekői Ákos – In. Dr. Szabó Szilárd (szerk.): Magyarország térinformatikai forráskönyve – Bp.: HUNGIS alapítvány, 1997. – pp. 9-92.
104. **New Map Production System for UK Military Survey.** In GEOEurope – [www.geoplace.com](http://www.geoplace.com) Mapping Awareness - Jun-Jul 99 - Military Mapping New map production system for UK.htm – pp. 1-2.
105. **NIEMEYER** Duane: Australia's Defence Topographic Agency Deploys Nationwide Production System. In ESRI News – Spring 2000 ArcNews – <http://www.esri.com> – 2 p.
106. **NIMA Statement of Strategic Intent** – 2002. január – [www.nima.mil](http://www.nima.mil) – 5+8 p.
107. **Open GIS Requests** – <http://www.opengis.org/techno/specs.htm>, 1998.

108. **Ordonance Survey Annual Report and Accounts 2000-01** – London, The Stationery Office, 2001, 72 p..
109. **PAPP Lajos**: A hadszínterek topográfiai térképezésének fejlesztési irányai. – ZMNA kandidátusi értekezés – Bp.: HM MN TÉSZ – K-1540, 1986. – 131 p.
110. **PAPP Ottó**: Projekt menedzsment – Bp.: BME Mérnöktovábbképző Intézet, 1997. - 344 p.
111. **PAPP-VÁRY Árpád**: Nagyfelbontású űrfelvételek – In. Geodézia és kartográfia, 2002. november, LIV. évf. 11. szám – pp. 36-39., – ISSN 0016-7118
112. **PASKÓ József**: A térképészeti biztosítás helye és szerepe a hadműveletek mindenoldalú biztosításában – ZMKA Akadémiai közlemények 1982. 90. szám – pp. 217-237.
113. **PASKÓ József**: Az összefegyvernemi hadsereg támadó hadműveleteinek térképészeti biztosítása ZMKA Akadémiai közlemények 1982. 93. szám – pp. 203-221.
114. **Paper and Digital Topographical Air Charts**. 2001. No1 Aeronautical Information Documents Unit –www.aidu.co.uk. – 19 p.
115. **PETIT Consortium Definition Phase Final Report**, INFO 2000 Project, INFMM3035-1997– <http://www.megrin.org/petit/report.htm>
116. **PIERCE William Col.**: Going, Going, Gone... Bidding Farewell to the 1:50 000-scale Topographic Line Map
117. **REICHMAN Jeffery S.**: Terrain Visualisation Methods for Army Reserve and National Guard Warfighters. – 10 p.
118. **REINHARDT Wolfgang**: Principles and application of Geographic Information System and Internet/Intranet Technology – Az RTO IST 2000, október 9-11. között Isztambulban „New Information Processing Techniques for Military System” szimpóziumon elhangzott előadás., RTO MP-049 pp. 10-1 – 10-9.
119. **RENNINGER Chris**: A Growth Industry – in MT2 Vol. 6. Issue 5, pp.26-30. ([www.MT2-kmi.com](http://www.MT2-kmi.com))
120. **RENOUARD Laurent - LEHMAN Frank**: Digital Aerial survey Data for Telecoms network planning: Practical Experience with a High-Resolution Tree-View Stereo Camera – (<http://dgrwww.epfl.ch/PHOT/workshop/wks99/toc.htm>, <http://dgrwww.epfl.ch/>) 7 p.
121. REPORT OF THE NATO AND PfP GEOGRAPHIC CONFERENCE 2001
122. HELD AT NATO HEADQUARTERS, BRUSSELS, BELGIUM – 19 & 20 JUNE 2001 (07 September 2001) - 2032.01/ SHIPG/99/01, 13 p.
123. **RÉMETEY-FÜLÖP Gábor**: **Felkészülés a KAP intézményrendszer működtetésének földügyi és térképészeti feladataira.** – Agrárinformatika'99 konferencia kiadványa pp. 65-66., Debrecen, 1999., augusztus 26. – [www.date.hu/rendez/ia99](http://www.date.hu/rendez/ia99)
124. **RUAS Anne**: Automating the Generalisation of Geographical Data: the Age of Maturity – COGIT Laboratory, 2002. [www.ign.fr](http://www.ign.fr) 8 p.
125. **PIERCE Williemi ezredes**: Going, Going, Gone... Bidding Farewell to the 1:50 000-Scale Topographic Line Map. – 6 p.
126. **RENOUARD Laurent - LEHMANN Frank**: Digital aerial survey data for telecoms network planning: Practical experience with a high-resolution three-view stereo camera
127. **RENSEMA Tim - ERICKSON Craig - Herda Steve**: GIS – The Bridge Into the Twenty-First Century 6 p.
128. **ROBERTSON J.R.**: Feeding the Flames Airborne Imagery Fuels GIS Growth. – GEOWorld - 2001. – [www.geoplace.com](http://www.geoplace.com) – 5. .
129. **SARGENT Philip**: Double O's – Tfe Future of GIS Database Management? Dupla O - Mapping Awerness – 1999. május - Adams Business Media Company, <http://www.Geo.Place.com/> - 5 p.

- 
130. **SÁRKÓZY Ferenc:** Térinformatika – Bp.: 1999. [http://bme-geod.agt.bme.hu/tutor\\_h/terinfor](http://bme-geod.agt.bme.hu/tutor_h/terinfor)
131. **SÁRKÓZY Ferenc:** A GIS ADATMODELL HARMADIK ÉVTIZEDE – BME, 2001. December, [http://bme-geod.agt.bme.hu/public\\_h/adatmodell/adatmodell.htm#\\_ftn1](http://bme-geod.agt.bme.hu/public_h/adatmodell/adatmodell.htm#_ftn1)
132. **SEFFERS** George I.: NIMA: Imagery is Evrithing – [www.nima.mil](http://www.nima.mil)
133. **SIMMONS** Georg: UK's Largest Aerial Photographic Survey – GeoInformtics 2000/3. január/február pp. 18 – 21.
134. **SNAJDER** Milan, **HORAK** Jaroslav, **JINDRA** Vaclav, **NERSTA** Ladislav: The Czech aproach in the Delopment of a NATO Interoperable Ground Forces Tactical Command and Control System – In RTO MEETING PROCEEDINGS 49, New Information Processing Techniques for Military Systems – Istanbul, Turkey, 9-11 October 2000. – 9 p.
135. **STIES** Manfred – **KRÜGER** Susanne – **MERCER** Bryan J. – **SCHNICK** S.: Comparison of Digital Elevation Data from Airborne Laser and Interferometric SAR Systems – ISPRS vol. XXXIII, 2000. Amsterdam – 7 p.
136. **SURDU** R. John – **POOCH** W. Udo: Simulations During Operations, <http://www-cgsc.army.mil/milrev/English/MarApr01/indxma01.htm> – 7 p.
137. **SZABÓ** József – **LENGYEL** Lajos – **PAPP** Imre: Hol tart ma a MAHALIA Térinformatika 1999/2 XI. évfolyam 2. szám, HU ISSN 0864 - pp. 12-17.
138. **SZABÓ** Szilárd: „Minden katonai rendszer alapja az informatika”, interjú Szûcs Gáspár mérnök ezredessel, az MH informatikai csoportfõnökével. In. Térinformatika 1998/1 (X. évfolyam 1. (53.) szám, HU ISSN 0864-49, pp. 10-12.
139. **SZABÓ** Szilárd: Szakmai kultúraváltás előtt - In Infopen Magazin, 1998. szeptember, Térinformatika melléklet - pp. 1-3.
140. **SZALISCSEV** K. A.: Kartovegyényije – Moszkva: Izdatyelsztvo Moszkovszkává Unyiversityéta, 1982. (2. kiadás) 408 p.
141. **SZÁNKI** László – **ALABÉR** László – **VÁRSZEGI** Lajos: A Magyar Honvédség térképészeti és katonaföldrajzi biztosításának szakutastása (tervezet kézirat). – Bp.: MH TÉHI, 1998. 30 p.
142. **SZÁNKI** László – **FARKASNÉ** Rónai Mária: Partner országok Térképész Szolgálati Bp.: MH TÉHI, 1999. - 39 p.
143. **SZÁSZ** Róbert: Borsod-Abaúj-Zemplén megye természeti környezeti állapota – Térinformatika 2001/2 XIII. évfolyam 2.(78.) szám, HU ISSN 0864 8549- pp. 7-10.
144. **SZILÁGYI** Imre: A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi alaptérképe – In Térinformatika 1997/2 (IX. évfolyam 2.) szám, - pp. 15-17 - HU ISSN 0864
145. **SZILÁGYI** Imre: Térinformatika az árvízvédelmi nyilvántartásban - Térinformatika 1997/2 IX. évfolyam 2. szám, HU ISSN 0864 - p. 17.
146. **SZÛCS** Gáspár: A katonai vezetés harcászati szintje információ – feldolgozásának korszerûsítése, PhD értekezés, ZMNE, Bp.; 2000.
147. **TEC-0091 Topographic Data Issues in Support of Synthetic Enviromen Terrain Data Base Generation** – Topographic Engeneering Center Geospatial Information Division, 1996. november, 5 p.
148. **Tézisek az információs társadalomról** (Kiadja: Dr. Mojzes Imre évszámkezelési kormánybiztos, Bp. 2000. ISBN 963 9284 335) 49 p. (html változat)
149. **THE ARC STANDARD RASTER PRODUCT SPECIFICATION (ASRP)** Edition 1.2 March 1995 – DGIWG, 126 p.
150. **The Defence Geographic and Imagery Intelligence Agency, Fifth report**, - 2000. Hause of Commons Defence Committee - 7 p.

151. **The Information Edge: Imagery Intelligence and Geospatial Information in an Evolving National Security Environment** - Report of the Independent Commission on the National Imagery and Mapping Agency – 2000. 33 p.
152. **The OpenGIS Abstract Specification**, Volume 5: Features Version 4, 45 p. (99-105r2.doc)
153. **The National Map**, Draft for Public Comment, USGS – 2001. április, <http://usgs.gov>, 36 p.
154. **TIHANYI** László: Térinformatika kormányzati megközelítésben 1999/2 XI. évfolyam 2. szám, pp. 4-5. HU ISSN 0864
155. **TIBONI** Frank: NIMA Takes Monumental Step Toward Digital Maps, 2001. május 21. [www.nima.mil](http://www.nima.mil)
156. **TOP10 Vector Object Oriented Designe Data-Modell version 1.1.2.** – Internationale Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences , 2002. április – 26. p.
157. **Topografische Dienst, National report to EuroGeographics General Assambley**, Dublin – 2001. 5 p.
158. **Tóth Ágoston honvéd ezredes a katona és térképész**, in red. Bak Antal mérnök ezredes – Bp., 1987, MN Térképész Szolgálatfőnökség. 218 p. – ISBN .963 326 554 1
159. **TRIGLAV** Joc: OS Master Map Heralding a New Era in GIS Applications – in Geoinformatics 2002. január – február, [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com) – pp. 12-15.
160. **TRIGLAV** Joc: Coming in: Better Orthophotos – in Geoinformatics 2000. szeptember, [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com)
161. **USGS National Mapping Division, Topographic Map Users Workshop** – Reston, Virginia, 1997, Meeting Report – <http://mapping.usgs.gov>
162. **VALADON ZOJ** M. J. – **FALLAHI** G. R.: Automated Generalization System Extracting Topographic Data From Iranian National Topographic DataBase (INTDB) – Az előadás az ICA 2002. évi kongresszusán hangzott el Pekingben. 14 p.
163. **Válogatás a burzsoá hadtudományi írásokból** – Zrínyi Katonai Kiadó, Bp. 1985. – 716 p. – ISBN 963 326 186 4
164. **VÁNYA** László: Katonai térinformatikai rendszerek és alkalmazásuk a kiképzésben, oktatásban. In Térinformatika 2001/2 (XIII. évfolyam 2.(78.) szám, HU ISSN 0864-8549, pp. 14 -17.
165. Vries M.E. de - Tijssen T.P.M. - Stoter J.E. - Quak C.W. Oosterom P.J.M. van: The GML prototype of the new TOP10vector object model– Delft, 2002. október, <http://www.gdmc.nl/> , ISBN: 90-77029-03-6, ISSN: 1569-0245, 140. p.
166. **WAGNER** Mary Jo: Evaulating the EROS-A1 Sattelite – Geoinformatics 2001. november, [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com) – pp. 6-9.
167. **Wallace S. J. - Hatcher M. J. - Priestnall G. Morton - R. D.:** Research into a framework for automatic linear feature identification and extraction – [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 10 p.
168. **WHITTINGTON**, I:F:G: Devlopments in UK Defence Digital Geographic Support.
169. **WILLEM** van der Vegt – **HOFFMAN** Andrea: Airborne Laser Scanning Reaches Maturity – Geoinformatics 2001. szeptember, [www.geoinformatics.com](http://www.geoinformatics.com) – pp. 32-39.
170. **WINKLER** Péter: A „Magyarország légifényképezése 2000” projekt légifelvételeinek analóg és digitális pontosság vizsgálata. (MFTTTT előadás, Bp., 2001. május 22.)
171. **Woodsford** Peter: Object Orientation, Cartographic Generalisation and Multi-Product Databases — Laser-Scan Ltd., Cambridge, [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 5 p.
172. **Woodsford** Peter: Laser-Scan in Defence: the System Integrator’s choice— Laser-Scan Ltd., Cambridge, [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 8 p.
173. **Woodsford** Peter: The Significance of Object-Orientation for GIS— Laser-Scan Ltd., Cambridge, [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 7 p.

- 
174. **Woodsford** Peter: Data Conversion and Update in the Object Paradigm— Laser-Scan Ltd., Cambridge, [www.laser-scan.com](http://www.laser-scan.com) 7 p.
  175. **WRIGHT** Edward J.: The Topographic Challenge of the Desert Shield and the Desert Storm.
  176. Military Review 1992. március – pp. 28-38.
  177. **XIAOPENG li – BAKER Bruce A. DICKSON George**: Accuracy Assessment of Mapping Products Produced from the STAR-3i Airborne Ifsar System. – Intermap Technologies Corp. Kanada – 9 p.
  178. **ZEILER** Michael: Modeling Our WORLD, The ESRI Guide to Geodatabase Design Redlands California 1999.,ESRI Press – 214 p. – ISBN: I-879 102-62-5

#### **Katonai szabályzatok és doktrínális kiadványok**

1. **AINTP-1(A)**, A FELDERÍTÉS DOKTRÍNÁJA – NATO, 1995.– 75 p.
2. **Ált/76** Szakutasítás a Magyar Néphadsereg térképészeti biztosításáról – Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1978. 102p.
3. **Ált/204** Katonai tereptan. 1991 MH Parancsnokság 408 p.
4. **A NATO térképészeti politikája**. 3601/SHOCE/116/96 A Szövetséges Hatalmak Európai Legfelsőbb Parancsnoksága, 1996. augusztus 12., Belgium – 94. p. ( MH TÉHI, „Nyílt” változat fordítása, A Szövetséges Hatalmak Európai Legfelsőbb Parancsnoksága, Brüsszel, 1996) 102 p.
5. **ATP-52**, A SZÁRAZFÖLDI CSAPATOK HARCÁSZATI-MŰSZAKI DOKTRÍNÁJA 1992 – NATO (fordítás)– 134 p.
6. **Bi-SC Functional Planning Guide Enviromental Support**, Co-ordinated Draft, SHOPJ/1220/00, 2000. –19 p.
7. **Bi-SC 80-4 Position Referencing in NATO**
8. **CJCSI 3901.01A Requirements for Geospatial Information and Services** – Chairman of the Joint Chifs of Staff Instruction, 1999. július 26. , 13 p.
9. **EM 1110-1-1000 Engineering and Design - Photogrammetric Mapping** – 2002. július, <http://www.usace.army.mil/usace-docs/eng-manuals/em1110-1-1000/entire.pdf>
10. **EM 1110-1-1005 Engineering and Design - Topographic Surveying** – 1994. augusztus, <http://www.usace.army.mil/usace-docs/eng-manuals/em1110-1-1005/entire.pdf>
11. **FM 100-5** Hadműveletek, Tábori Kézikönyv. 1997. Bp. Magyar Honvédség Vezérkara – 250 p.
12. **FM 6-2 TACTICS, TECHNIQUES, AND PROCEDURES FOR FIELD ARTILLERY SURVEY**, 23 SEP 1993 , CHANGE 1, 16 OCT 96
13. **FM 19-10** Tábori szabályzat, A katonai rendőrség közrend fenntartási műveletei. Washington, DC, 1987.A Szárazföldi Haderő Minisztériuma Parancsnokság –381 p.
14. **FM 5-232** Topographic Surveying – Headquarters Department of the Army Washington, DC, 27 September 1989
15. **FM 34-3 TÁBORI KÉZIKÖNYV – A FELDERÍTÉSI ADATOK ÉRTÉKELÉSE** Washington DC, 1990. – SZÁRAZFÖLDI ERŐK MINISZTERIUMA – fordítás 369 p.
16. **FM 3-34.230** Topographic Operations – Headquarters Department of the Army Washington, DC, 30. 157 p.
17. **FM 34-130**, A HADSZÍNTÉR FELDERÍTŐ ELŐKÉSZÍTÉSE, 1989 május, A SZÁRAZFÖLDI HADERŐ VEZÉRKARA (Fordítás HVK Euro-Atlanti Munkacsoport, Bp. 1996.) 269 p.
18. **Functional Planning Guide, Enviromental support** (Co-ordinated Draft) 2000., 19 p.
19. **Joint Publication 2-0**, Doctrine for Intelligence Support to Joint Operations. – 2000.

20. **Joint Publication 2-03** Joint Tactics, Techniques and Procedures for Geospatial Information and services Support to Joint Operations.– 1999. március 31.
21. **MC 296** Geographic Support in NATO (Földrajzi támogatás a NATO-ban) és NATO Geographic Policy (A NATO földrajzi politikája) – „Nyílt” változat fordítása, Brüsszel, 1985. október 18) 6 p.
22. **TRADOC 525-5** A Haderő XXI hadműveletei – Az Egyesült Államok Szárazföldi Hadseregének Minisztériuma Kiképzési és Doktrinális Parancsnokság kiadványa, 1994. augusztus 1. (Fordítás: HVK Euro-Atlanti Munkacsoport, Bp. 1996. p.89)
23. **TRADOC Pam 525-41**, Topograp Support for Terrain Visualization – Headquarters, U S Army Training and Doctrine Command Fort Monroe, Virginia 23651-5000 1, 1995. –9 p.
24. **TRADOC Pam 525-70**, Military Operations BATTLEFIELD VISUALIZATION CONCEPT Headquarters, United States Army Training and Doctrine Command Fort Monroe, Virginia 23651-5000 1, 1995. – 7 p.
25. **TRADOC 525-75** Inel XXI Aconcept for XXI Inteligence Operations – Headquarters, United States Army Training and Doctrine Command Fort Monroe, Virginia 23651-5000 1, 1996. – 20 p.
26. **USAF INTELLIGENCE TARGETING GUIDE, AIR FORCE PAMPHLET 14- 210** – USAF DCS, Air & Space Operations, 1998. február, [www.fas.org/irp/doddir/usaf/afpam14-210/](http://www.fas.org/irp/doddir/usaf/afpam14-210/)

### **Magyar Nemzeti szabványok és szakmai szabályzatok**

1. DAT1. Szabályzat Digitális alaptérképek tervezése, előállítása, felújítása, adatcsere formátuma, dokumentálása, ellenőrzése, minőségellenőrzése, hitelesítése és állami átvétele - Földművelésügyi Minisztérium Földügyi és Térképészeti Főosztály (1996)
2. DAT2. Szabályzat A földmérési alaptérképek digitális alaptérképpé történő átalakításáról és minőségellenőrzéséről - Földművelésügyi Minisztérium Földügyi és Térképészeti Főosztály (1996)
3. MSZ ENV 12656: Földrajzi információ. Minőség
4. MSZ ENV 12657: Földrajzi információ. Metaadatok
5. MSZ ENV 12658: Földrajzi információ. Adatátvitel
6. MSZ ENV 12661: Földrajzi információ. Földrajzi azonosítók
7. MSZ ENV 12762: Földrajzi információ. Közvetlen pozíció
8. MSZ 7772-1:1997 Digitális térképek, 1. rész: A digitális térképek fogalmi modellje, 97 p.
9. MSZ EN 30011-1 Minőségügyi rendszerek felülvizsgálatának irányelvei. Felülvizsgálat.
10. MSZ EN 30011-2 Minőségügyi rendszerek felülvizsgálatának irányelvei. Minőségügyi rendszerek felülvizsgálóinak minősítési követelményei.
11. MSZ EN 30011-3 Minőségügyi rendszerek felülvizsgálatának irányelvei. Felülvizsgálati programok irányítása.
12. MSZ EN ISO 8402 Minőségirányítás és minőségbiztosítás. Szakszótár. (ISO 8402:1994)
13. MSZ EN ISO 9001 Minőségügyi rendszerek. A tervezés, a fejlesztés, a gyártás, a telepítés és a vevőszolgálat minőségbiztosítási modellje. (ISO 9001:1994)
14. MSZ EN 29000: Minőségirányítási és minőségbiztosítási szabványok kiválasztásának és alkalmazásának irányelvei
15. MSZ EN 29001: Minőségügyi rendszerek minőségbiztosítási modellje a tervezés, a fejlesztés, a termelés, a felszerelés és a vevőszolgálat területén
16. MSZ EN 29002: Minőségügyi rendszerek minőségbiztosítási modellje a termelés és a felszerelés területén

17. MSZ EN 29003: Minőségügyi rendszerek minőségbiztosítási modellje a végellenőrzés és a vizsgálat területén
18. MSZ EN 29004: A minőségirányítási és a minőségügyi rendszere elemeire vonatkozó irányelvek.
19. MSZ ISO 10013 Minőségügy kézikönyvek kidolgozásának irányelvei
20. MSZ ENV 12009: Földrajzi információ. Referenciamodell
21. MSZ ISO 9000-3 Minőségirányítási és minőségbiztosítási szabványok. 3. rész: Irányelvek az ISO 9001 szabvány alkalmazásához a szoftverfejlesztés, -szállítás, -karbantartás területén.

### **Katonai szabványok**

1. DIGITAL GEOGRAPHIC INFORMATION EXCHANGE STANDARD (DIGEST), version 2.1, 2000, Canada: Directorate of Geographic Operations, Department of National Defence, Canada in on behalf of the Digital Geographic Information Working Group, 20000. – 8,5 Mbyte
2. MILITARY STANDARD VECTOR PRODUCT FORMAT (MIL-STD-2407) – USA: Department of Defense, United States of America, 1993. – 267. p.
3. PERFORMANCE SPECIFICATION VECTOR SMART MAP (VMap) LEVEL 2, MIL-PRF-89032 – USA, Fairfax: Defense Mapping Agency, 1996. – 380. p.
4. PERFORMANCE SPECIFICATION URBAN VECTOR MAP(UVMap) – MIL – PRF – 0089035 (NIMA) – 2000 május 23.
5. PERFORMANCE SPECIFICATION VECTOR SMART MAP (VMap) LEVEL 1, MIL-PRF-89083 – USA, Fairfax: Defense Mapping Agency, 1995.

A NATO térképészeti tárgyú egységesítési egyezmények (STANAG) és a nemzetközi szervezetek térképészeti, térinformatikai tárgyú szabványainak felsorolását a 2. számú melléklet tartalmazza.

### **A kutatási témához kapcsolódó publikációs és egyéb tudományos tevékenységek jegyzéke**

#### **Folyóirat cikkek**

1. Startvonalon az MTP. Geodézia és Kartográfia 1999/2, p. 43-44.
2. Alabér László: Új kihívások előtt a katonai térképészet. Geodézia és Kartográfia 1999/3., p. 28-34.
3. A topográfia megújulása és a térinformatikai infrastruktúra. Geodézia és kartográfia, 2001/11. p. 26-32.
4. Nyári Gyula - Alabér László: Egy lépéssel közelebb az MTP megvalósulásához. Térinformatika XIII. évfolyam 4. (80.) szám 2001. június p. 23-25. és XIII. évfolyam 5. (81.) szám 2001. szeptember p. 23-25.
5. A HM Térképészeti Kht. tevékenysége és szolgáltatásai – in Acta Agraria Kaposváriensis (2002) Vol 6 No 3, Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár, ISSN 1418-1789; pp. 121-137,

#### **Egyéb kiadványok és tanulmányok**

1. A Magyar Topográfiai Program és a vonatkozó szabványok felhasználása az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek digitális átalakításában (FÖMI, Budapest, 1999. p. 30.)



2. Alabér László – Paskó Attila – Dr. Bakó Zoltán: Kísérleti objektum és attribútum katalógus.(MH TÉHI, Budapest, 1999.p. 137.)
3. Dr. Mihály Szabolcs - Dr. Mélykúti Gábor – Alabér László: A digitális topográfiai adatbázis meghatározása – szabvány tervezet (HUNGIS- A Magyarországi Topográfia Forráskönyve, Budapest, 1999. p.63.)
4. Dr. Mihály Szabolcs - Alabér László: A Magyar Topográfiai Program előkészítésének és végrehajtásának feladatai, az együttműködés kérdései. Budapest, 1999
5. A DITAB pilot projekt, a Magyar Topográfiai Program előkészítésének feladatai. – HUNGIS- A Magyarországi Topográfia Forráskönyve, Budapest, 1999. p.12-18.)
6. Alabér László - Mihály Szabolcs dr. - Iván Gyula,: A Digitális Topográfiai Adatbázis (DITAB) Adatbázis szerkezet és adatcsere formátum szabályzat (tervezet) – FÖMI-MH TÉHI, Budapest, 2000. november, 129 p.
7. Dr. Szánki László – Alabér László – Várszegi Lajos: A Magyar Honvédség Térképészeti és Katonaföldrajzi Biztosításának Szakutasítása, tervezet, Budapest, 1998.
8. A térképészeti támogatás szerepe a harctér megjelenítésében (In Kard és toll; A tér szerepe a korszerű harcban, a 2000. december 13-án megtartott konferencia anyaga; HM Oktatási és Tudományszervező Főosztály; Bp., 2001; ISBN 963 7037 46 2, ISSN 1587-558X; p. 47-58.)

#### **Egyetemi jegyzetek**

1. A csapatok ellátása tematikus térképekkel és fotódokumentumokkal – in Térképészeti biztosítás, egyetemi jegyzet in red. Dr. Paskó József– ZMNE Bp. 2000., pp. 69-95.
2. Térképészeti támogatás a NATO-ban – in Térképészeti biztosítás, egyetemi jegyzet in red. Dr. Paskó József– ZMNE Bp. 2000., pp. 123-167.

#### **Egyéb publikációk**

1. MSZ K 1121:1999 Kereten kívüli információk a szárazföldi, léginavigációs és fotótérképeken, készült a STANAG 3676 2. kiadása alapján
2. MSZ K 1121, 2. kiadás (tervezet) Kereten kívüli információk a szárazföldi, léginavigációs és fotótérképeken, készült a STANAG 3676 3. kiadása alapján
3. MSZ K 1120:1999 Geodéziai vonatkozási rendszerek és vetületi síkkoordináta rendszerek, készült a STANAG 2211 5. kiadása alapján
4. MSZ K 1120 2. kiadás (tervezet) Geodéziai vonatkozási rendszerek és vetületi síkkoordináta rendszerek, készült a STANAG 2211 6. kiadása alapján.
5. A Magyar Topográfiai Program megvalósításának műszaki követelményei. Kutatói jelentés az MH 1998. évi HM 4.10 témához
6. Korszerű térképészeti módszerek alkalmazása a digitális topográfiai adatbázis létrehozásának műszaki előkészítése során (ZMNE, kutatói szeminárium: „A korszerű térképészeti folyamatok és módszerei” tantárgyból, 1999, p.29.)
7. A Magyar Honvédség Térképészeti Szolgálatának SWOT-elemzése (ZMNE, katonai vezetésteoretikai dolgozat, 2000, p.17.)
8. A digitális topográfiai adatbázis minőségbiztosításának kérdései (ZMNE, A minőségügy és az üzemfenntartás minőségbiztosítása dolgozat, 2000, p.29.)

#### **Előadások**

1. Mapping Agency of the HDF<sup>256</sup> (AFCENT, Brunssum, 1998. december 04.)

---

<sup>256</sup> Angol nyelvű előadás

2. A digitális topográfiai adatbázis objektumkatalógusa (Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaság Topográfiai Szakosztály ülése, 1999. január 19., Budapest)
3. A Magyar Topográfiai Program ("GEODÉZIA '99" konferencia 1999. február 25., Göd);
4. A Magyar Topográfiai Program helyzete, feladatok (Az MH TÉHI vezető állományának továbbképzése, 1999. május 18.);
5. A Magyar Topográfiai Program előkészítésének helyzete (Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaság Topográfiai Szakosztály lése 1999. június 1.)
6. A DITAB pilot projekt, az MTP előkészítésének feladatai (Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaság vándorgyűlése, Pécs, 1999 július 1-3.);
7. A Magyar Topográfiai Program és a térinformatikai adatgazdálkodás (Térinformatikai konferencia, Szolnok, 1999. szeptember 22-24.);
8. A Magyar Topográfiai Program szabványosításának alapkérdései (Térinformatikai konferencia, Szolnok, 1999. szeptember 22-24.)<sup>257</sup>;
9. A Magyar Topográfiai Program (MH térképész szolgálatfőnök továbbképzése, Lovasberény 1999. október 5.);
10. A Magyar Topográfiai Program előkészítésének helyzete (A Magyar Földmérők és Térképész Vállalkozások Egyesülete, Zalakaros, 1999. október 7.);
11. A Magyar Topográfiai Program (Hadtudományi Társaság ülése, 1999. november 16.);
12. A topográfiai térképrendszer átalakítása (Hadtudományi Társaság ülése, 2000. március 28.).
13. A NATO térképészeti politikája és a GEOSTAR jelentés (MH térképész szolgálatfőnöki továbbképzés, Erdőbénye 2000. május 16.);
14. A DITAB nemzeti szabványának létrehozása (Topográfiai Anket 2000. május 30.);
15. A Magyar Topográfiai Program előkészítésének helyzete (X. Országos Térinformatikai Konferencia Szolnok, 2001. szeptember);
16. A térképészeti támogatás szerepe a harctér megjelenítésében ("A tér szerepe a korszerű harcban" című konferencián elhangzott előadás – Budapest, 2000. december 13);
17. Szűcs Attila – Alabér László: Multimedia GIS of Central Training Area ("GIS in Military 2001", Brno, 2001. március 21-23.)
18. A topográfia megújulása és a térinformatikai infrastruktúra (MFTTT vándorgyűlése, Szombathely, 2001. július);
19. A katonai térképészet hozzájárulása a térinformatikai infrastruktúra megteremtéséhez (XI. Országos Térinformatikai Konferencia Szolnok, 2001. szeptember 26-28.);
20. Alabér László: Korszerű technológiák a topográfiai térképkészítésben (Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaság Topográfiai Szakosztály lése, 2002. február 19.);
21. Ma van a holnap tegnappja, avagy illúzió-e a technológiai vízió? (GIS OPEN 2002 konferencia, Székesfehérvár, 2002. március 11-13.);
22. A „Tisza Projekt” térinformatikai alapjához felhasználható digitális adatbázisok és egyéb térképészeti anyagok (A nemzetközi „TISZA-projekt” első munkaértekezletén 2002 március 25-én Debrecenben megtartott előadás);
23. Térképészeti kihívások az ezredfordulón (Magyar Térképbarátok társasága, Budapest, 2002. március 26.);
24. A HM Térképészeti Kht. tevékenysége és szolgáltatásai (A Kaposváron 2002. május 30-án „A térinformatika szerepe az agrárstruktúra átalakításában és a vidékfejlesztésben” címmel megrendezett konferencián elhangzott előadás);

---

<sup>257</sup> Dr. Mihály Szabolcs úrral közös előadás.

25. The Role of the Military Mapping Organisations in the Creation of the Hungarian National Spatial Data Infrastructure 6<sup>th</sup> Global Spatial Data Infrastructure Conference, Budapest, Hungary, 16-19 September 2002.<sup>258</sup>);
26. A HM Térképészeti Kht. tevékenysége (A Veszprémben 2002. szeptember 30-án a megyei főjegyzők számára tartott TEIR ankéton elhangzott előadás);
27. A katonai térképészet szerepe a térinformatikai infrastruktúra megteremtésében (Az MH térképész szolgálatfőnök továbbképzésén, Göd, 2002. október 29. elhangzott előadás);
28. A DITAB-program tapasztalatai („Digitális topográfiai programok tapasztalatai” című topográfiai ankét 2003. február 25. Budapest);
29. Korszerű technológiai eljárások a térképkészítésben (Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság Vándorgyűlése, 2003. július 11-13. Debrecen);
30. Korszerű távérzékelési eljárások (XIII. Országos Térinformatikai Konferencia 2003. szeptember 25-26. Szolnok);
31. Prajczér Tamás - Alabér László: Magyar Térképportal (XIII. Országos Térinformatikai Konferencia 2003. szeptember 25-26. Szolnok);
32. Előregyártott és hadműveleti körülmények között előállított térképészeti termékek, nemzetközi trendek és hazai lehetőségek („A térképészeti és katonaföldrajzi támogatás jelene és jövője” konferencia, 2003. december 17., Budapest);
33. A térinformációs modellalkotás és szabványosítás néhány kérdése a topográfiai térképátalakítási program tükrében (A Magyar Tudományos Akadémia Geodéziai Tudományos Bizottság ülése, 2004. február 26. Budapest);
34. A NATO Térképészeti szabványai (Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaság vándorgyűlése, Pécs, 1999 július 1-3.).

**Ezen túlmenően az alábbi konferenciákon vettem részt:**

1. A Német Katonai Térképész Szolgálat által szervezett "katonaföldrajzi szeminárium", Hamburg, 1998. szeptember 14-18.;
2. A Miniszterelnöki Hivatal által az európai térképészeti metaadatszolgáltatás tárgyában rendezett "METATÉR" konferencia (1999. április 26.);
3. Az FVM által szervezett "Az Integrált Irányítási és Ellenőrzési Rendszert kiszolgáló földügyi-térképészeti információ szolgáltatás" tárgyában megrendezett konferencia (1999. május 19.);
4. A Magyar Minőség Társaság és az MH HTI által szervezett "NATO tagságunk és a védelmi iparral szemben támasztott minőségbiztosítási követelmények." című konferencia (1999. június 10.);
5. Az ESRI 20. Felhasználói Konferenciája San Diegóban 2000. június 26-30. között;
6. A GISOpen konferenciák (Székesfehérvár, 1999. április 6-7., 2000. március 16-17., 2001. március 13-14. 2002. március 12-13. és 2003. március 11-13.);
7. A Magyar Minőség Társaság és az MH HTI által szervezett "EFQM modell és az ISO 9004:2000" szeminárium;
8. A Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság által szervezett „Minőségirányítás a földügyi és térképészeti ágazatban” című ankét (Budapest, 2002. március 20-21.);
9. A „GEO 2002” konferencia (Sopron, 2002. augusztus 22-23.);
10. A XII. Országos Térinformatikai Konferencia, Szolnok (2002. november 14-15.).

---

<sup>258</sup> Angol nyelvű előadás.

---

Ezek mellett számos foglalkozást tartottam a NATO-szabványos térképek használatáról a különböző nemzetközi missziókban résztvevő honvédségi és belügyi állomány részére, valamint résztvettem a többnemzetiségű gyakorlatokra utazó logisztikai, vegyivédelmi törzsek személyi állományának felkészítésében.

Tevékenyen közreműködtem a NATO-interoperabilitás térképészeti feltételeinek megteremtésében. Kutató munkámat nagyban segítette, hogy 1998 óta három évig képviseltem hazánkat a NATO térképészeti szabványosítási munkacsoportjában. Továbbá elnöki tisztet töltöttem be a HM Katonai Szabványosítási Koordinációs Bizottság "Térképészeti és geodéziai" munkacsoportjában. Jelenleg a Magyar Szabványügyi Testület 818. számú Térinformatika munkabizottságának alelnöke vagyok. Jelentős szerepet vállaltam a NATO Egységesítési Egyezmények bevezetésének előkészítésében és megvalósításában a katonai térképészet területén. A Magyar Szabványügyi Testület megbízásából kidolgozója voltam az MSZ K 1120 és MSZ K 1121 Magyar Nemzeti Katonai Szabványok mindkét kiadásának és szaklektoráltam az MSZ 7772-2 Magyar Nemzeti Szabványt. Több segédletet és előadást készítettem a NATO-ban rendszeresített térképészeti anyagok használatának elsajátításához. E tárgyban számos foglalkozást tartottam a térképész szolgálat, a NATO gyakorlatokon résztvevő állomány, a békefenntartó feladatokra kijelölt katonák és rendőrök térképészeti felkészítése érdekében.

Tagja vagyok a Magyar Tudományos Akadémia Földtudományok Osztálya Geodéziai Tudományos Bizottság Fotogrammetriai, Távérzékelési és Térinformatikai Albizottságának. Aktívan részt veszek a Hadtudományi Társaság Térképész és katonaföldrajzi szakcsoportjának tevékenységében, 1998. január óta a Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaság Topográfiai szakosztály titkára, 2003 májusa óta pedig elnöke vagyok. Tagja vagyok a Magyar Térképbarátok társulatának. Szervezőként működtem közre "Az 1:10 000 méretarányú EOTR topográfiai térképmű felújításának befejezése (második ciklus)." című 1999. novemberében megrendezett topográfiai ankét, „A Magyar Topográfiai Program előkészítése” című 2000. május 30-án megrendezett topográfiai ankét és a 2003. február 25.-én lebonyolított „Digitális topográfiai programok tapasztalatai” című ankét előkészítésében. Szakértőként közreműködtem "A magyarországi topográfia forráskönyve" című kiadvány (kiadó: HUNGIS a Magyarországi Térinformatikáért Alapítvány) létrehozásában.

Budapest, 2004. március – n

(Alabér László mérnök alezredes)

## Függelékek

### 1. sz. függelék

#### FOGALOMAK

A fogalomtárban szereplő fogalmak az alábbi forrásokból származnak:

- \* **Panel – GI**, Pán-európai térinformatikai kapcsolatok, 977136 INCO–COPERNICUS projekt, GeoInfo Series nr.21 — Bécs Bécsi Műszaki Egyetem, Térinformatikai Intézet, 2000. — ISBN 3-901716-22 – 162 p.
- ② **A Magyar Topográfiai Program döntéselőkészítő tanulmánya** szerk. Dr. Detrekői Ákos, Bp.: HUNGIS Alapítvány, 1997. - 80. p.
- + **MSZ K 1120 Geodéziai vonatkozási rendszerek és vetületi síkkoordináta-rendszerek (STANAG 221)** 1. kiadás és 2. kiadás kézirat
- o **MUNK Sándor**: Katonai informatika. (Egyetemi jegyzet, kézirat) - Bp.: ZMNE, 1999. – 180. p.  
**MUNK Sándor – SZIKSZAI Csaba – MOLNÁR Mihály**: Az informatika-alkalmazás jellegzetes területei IV. A térinformatika és katonai alkalmazása, Egységes jegyzet a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem hallgatói számára. - Bp.: ZMNE, 1997. – p. 242.

<b>adat</b>	Az objektumok geometriájának és attribútumainak jellemzésére szolgáló
<b>Data</b>	kvalitatív vagy kvantitatív közlés. ②
<b>adat</b>	Tények vagy elképzelések egyezményesen ábrázolt, emberek és automatizált
<b>Data</b>	eszközök általi továbbításra, feldolgozásra és értelmezésre alkalmas formája. o
<b>adatállomány</b>	Logikailag összekapcsolt, előírt módon elrendezett adatok össze ssége.* +
Data Set	
<b>adatbázis</b>	Kölcsönösen összefüggő, egységként kezelt és tárolt adatok logikus
Database	gyűjteménye, rendszerint valamely tömeges tároló rendszerben. pl. mágnesszalag vagy mágneslemez. A GIS adatbázis adatokat tartalmaz a pont, vonal, terület, képelem, fokhálózati cella vagy szabálytalan háromszögháló (TIN) formában tárolt földrajzi jellegzetességek és tulajdonságaik térbeli helyéről és formájáról. *
<b>adatbázis</b>	Egy adatfeldolgozó rendszer működéséhez szükséges összetett logikai
Database	szerkezetű adathalmaz. ②
<b>adatnyerés</b>	Az objektumok geometriai és attribútum adatainak megszerzésére irányuló
Data Collection	tevékenység. ②
<b>adatkonverzió</b>	Az adatok egyik formáról a másikkra alakítása. *
Data Conversion	
<b>adatminőség</b>	Azon fokozat jelölése, amelyen az adatok kielégítik a kifejezett vagy beleértett
Data Quality	igényeket. Ide tartozik az adatok származása/eredete, teljessége, naprakészsége, logikai konzisztenciája. *

<b>adatmodell</b> Data Model	A valóság elvont ábrázolása, amely csak azokat a tulajdonságokat foglalja magába, melyek a szóban forgó alkalmazással összefüggnek. Az adatmodell általában meghatározza az egyedek specifikus csoportját, és azok attribútumait és az egyedek közötti kapcsolatokat. Az adatmodell független a számítógépes rendszertől és a kapcsolatos adatstruktúráktól is. A térkép az analóg adatmodell példája. *
	Az elméleti modell jellemzőinek digitális formában történő tárolásához szükséges modell; szinonimája: logikai modell. ②
<b>adatszótár</b> Data Dictionary	Információgyűjtemény az adatbázisban, amely tartalmazza az adatbázisban lévő összes objektummal és kapcsolataikkal összefüggő információt. *
<b>adattípus</b> Data Type	Oszlopok és változók jellemzője, ami meghatározza, milyen típusú adatot tudnak tárolni. A jellemző lehet karakter, lebegőpont vagy egész szám. *
<b>alapfelület (vonatkozási -, referenciafelület)</b> Reference Surface	A Földalak matematikai közelítő felülete, például forgási ellipszoid. ②
<b>alapponthálózat</b> Control Point Network	Megállapított vízszintes és magassági pontok rendszere, melyet rögzített hivatkozásként használnak helyek és kapcsolódó térképjellemzők meghatározásánál, légifényképekhez vagy távérzékelte képekhez. *
<b>alaptérkép</b> Base Map	Földrajzi jellegzetességeket tartalmazó térkép, melyet helyekre vonatkozó hivatkozásokra alkalmaznak. Az utak pl. rendszerint szerepelnek az alaptérképen. *
<b>alkalmazás</b> Application	Olyan eljárás, amely adatokat használ, vagy funkciókat hajt végre a számítógépes rendszeren. *
<b>archiválás</b>	Az információs rendszerekben tárolt szoftver és adatállományok aktuális állapotának rögzítése külső adathordozóra. ②
<b>archívum</b> Archive	Információtár állandó tárolóeszközön, rendszerint off-line (gépen kívüli). *
<b>attribútum</b> Attribute	1. Sajátosság, minőség vagy tulajdonság, ami földrajzi jellegzetességet ír le. 2. Tény, amely egy egyedet ír le egy relációs adatmodellben, és ami megfelel a relációs tábla egy oszlopának. *
<b>attribútum</b> Attribute Data	Az objektumok tulajdonságait megadó kiegészítő vagy leíró információ, szinonimája: szakadat. ②
<b>CEN</b> CEN	Comité Européen de Normalisation európai regionális szabványcsoport. Nem elismert szabványfejlesztő szervezet, és így nem járulhat hozzá közvetlenül az ISO munkájához. Széles körben úgy működik, mint az ISO európai megfelelője, és legfontosabb célja a tagországainak szabvány-szervezetei által előállított szabványok összehangolása. A tagság az Európai Unió és az EFTA tagországok számára nyitott. *
<b>csomópont</b> Node	Egy íven a helyek kezdete és vége. A csomópont topológiailag összekapcsolódik mindazon ívekkel, melyek egy csomópontnál találkoznak. *
<b>derékszögű koordinátarendszer</b> Cartesian Coordinate System	Kétdimenziós, sík koordinátarendszer, melyben X a vízszintes, Y a függőleges távolságot jelenti. A sík minden pontját X,Y koordinátákkal határozza meg. A derékszögű koordinátarendszerben állandó az összes relatív távolság, terület és irány. *

<b>derékszögű síkkordináta-hálózat grid</b>	Egy térképvetület által meghatározott kétdimenziós (sík) Descartes-féle koordináta-rendszer, amely a koordináták térképről történő leolvasásának megkönnyítésére szolgál. +
<b>DIGEST DIGEST</b>	Digital Geographical Information Exchange Standard – digitális földrajzi információcsere szabvány, melyet a NATO Digitális Földrajzi Információs Munkacsoportja hozott létre. A DIGEST digitális földrajzi információcsere szabvány, melynek alkalmazásával megvalósul a nemzeti és a több nemzetet átfogó rendszerek és felhasználók interoperabilitása és kompatibilitása. *
<b>digitalizálás digitizing</b>	Olyan analóg-digitális átalakítás, amelynek során a térképlap bizonyos pontjait hozzá koordinátákat rendelünk. ②
<b>digitális domborzatmodell</b>	Digitális domborzatmodell. *
Digital Terrain Model	
<b>digitális domborzatmodell</b>	Digital Terrain Model – digitális domborzatmodell, magyarul DDM. *
DTM	
<b>digitális magassági- modell</b>	Folytonos változó digitális ábrázolása két-dimenziós felszínről a közös vonatkozási felszínre hivatkozott Z-értékek rendszeres elrendezésének segítségével. A digitális domborzatmodelleket jellemzően a domborzat felszínének ábrázolására használják. Digitális terepmodellként (DTM) is említik. *
Digital Elevation Model	
<b>digitális magassági modell</b>	A Föld fizikai felszínét digitális magassági adatokkal leíró modell. ②
Digital Surface Model	
<b>digitális ortofotó</b>	Fényképi alapú, ortogonális vetületű, digitális raszterkép
Digital Orthophoto	
<b>digitális térkép</b>	Adatábrázolás grafikus formában, mialatt az adatokat diszkrétan kvantifikált egységekbe osztják szét. *
Digital Map	
<b>digitális térkép</b>	A Föld egyes részeinek felszínét, valamint a felszínen vagy alatta lévő természetes és mesterséges tereptárgyakat arányosan kicsinyítve, megadott vetítési szabályok szerint digitális formában tároló adathalmaz; az analóg térképpel szemben az információátvitel és megjelenítés funkciói elválnak egymástól. ②
<b>egyed, entitás</b>	Objektumok (személyek, helyek, dolgok) összessége, melyeket ugyanazon attribútumokkal írnak le. Az egyedeket az adatbázis fogalmi modelljének és az alkalmazás megtervezésének fázisában azonosítják. *
Entity	
<b>ellipszoid</b>	A földalak matematikai közelítő felülete, forgási ellipszoid. A felsőgeodéziában a vízszintes értelmű meghatározások alapfelülete. Egy adott geodéziában a vonatkozási felület szerepét betöltő forgási ellipszoid a referencia ellipszoid. A földi ellipszoid vagy normális földalak a geoid ellipszoidikus helyettesítő felülete, amelyet a referencia ellipszoid geometriai paraméterei (a, f), a Föld együttes tömege (M) és szögsebesség ( $\omega$ ) jellemez. +
ellipsoid	
<b>élesség</b>	A pontosság, amellyel értéket fejezünk ki, akár helyes az érték, akár nem. *
Precision	

<b>eredet, származás</b> Lineage	Egy adatállomány előzményeit írja le az eredettől, és a feldolgozásokat, melyek útján eljutott az eredete óta. Az eredet a származás szinonimája, de többet jelent, mint az eredeti forrás, vagy a szerző. *
<b>felbontás</b> Resolution	A mennyiségek kimutatási képességének mértékegysége. A nagy felbontás nagyfokú megkülönböztető képességet jelent, de nincs hatással a pontosságra. A felbontás kifejezéssel gyakran lehet találkozni a távérzékeléssel kapcsolatban. *
<b>felbontás</b> Resolution	Egy grafikus adatbázisban két geometriai pont közötti minimális távolság, amely esetén a két pont helyzete még megkülönböztethető. ②
<b>FGDC</b> Federal Geographical Data Committee	Szövetségi Földrajzi Adat Bizottság. USA-beli szervezet, mely számos szövetségi ügynökség és GIS-kereskedő képviselőiből áll. Az FGDC vezető szerepet játszik a térbeli metaadat-szabványok meghatározásában. *
<b>fizikai modell</b> Physical model	Az adatmodellben szereplő jellemzők számértékeinek adatgyűjtésen alapuló meghatározása, számítógépben tárolt megfelelője az adatállománynak. ②
<b>forgási ellipszoid</b> Rotation ellipsoid	Elméleti földalak, a vízszintes koordináták egyik alapfelülete, amelyet elsősorban globális térinformációs rendszerek esetén használnak. ②
<b>formátum</b> Format	Minta, melyben az adatok szabályosan helyezkednek el számítógépes felhasználásra. A fájlformátum specifikus tervezésű mintája az információ fájlba szervezésének. *
<b>fotogrammetria</b> Photogrammetry	Földi-, légi- vagy űrfényképeken alapuló adatnyerési eljárás, amelyet elsősorban geometriai adatok nyerésére használnak. ②
<b>földmérési alaptérkép</b>	A Föld fizikai felszínén található természetes és mesterséges tereptárgyakat, valamint az országok, települések, földrészletek határvonalait 1:500– 1:4 000 méretarányban tartalmazó térkép, magassági adatokat általában alig tartalmaz; szinonimája: kataszteri térkép. ②
<b>földrajzi adat</b> Geographical Data	Adatok, melyek egy objektum formáját és helyét jelölik tulajdonságaikkal együtt, melyek meghatározzák és leírják az objektumot/jellegzetességet. *
<b>földrajzi információ</b> Geographical Information	Információ az objektumokról vagy jelenségekről, melyek egy, a földfelszínhez viszonyított helyhez kapcsolódnak. Speciális esete a térbeli információ. *
<b>földrajzi információs rendszer</b> Geographical Information System	Számítógépes rendszer a földfelszín helyeihez kapcsolt adatok gyűjtésére, egyesítésére, kezelésére, elemzésére és megjelenítésére. Jellemzően a földrajzi információs rendszert (vagy térinformatikai rendszert) különféle típusú térképek kezelésére használják. Ezeket több különböző fedvényként ábrázolják, ahol az egyes fedvények bizonyos tulajdonságok hordozói. Mindegyik tulajdonság a térkép grafikus képének egy helyéhez kapcsolódik. *
<b>földrajzi/térbeli elemzés</b> Geographical Analysis	Földrajzi/térbeli elemzés. *
<b>földrajzi koordináták</b> Geographical Coordinates	Geodéziai koordináták, a földrajzi szélesség és a földrajzi hosszúság. +



<b>generalizálás</b> Generalisation	A térképi információ egyszerűsítése úgy, hogy az információ világos és rendezett maradjon akkor is, ha a térkép méretarányát csökkentik. Rendszerint a részletek csökkentését jelenti, újabb mintavételezést nagyobb területen, vagy a sorban lévő pontok számának csökkentését. Hagyományosan ezt manuálisan a térképész végezte el, de már egyre inkább fél vagy teljesen automatizált módszerekkel történik, különösen a GIS-szel közösen. *
<b>generalizálás</b> Generalization	A térképtartalom szelekciója, egyszerűsítése, fogalmi átalakítása egy újonnan létrehozott térkép méretarányának vagy funkciójának megfelelően. ②
<b>geocentrikus koordináta-rendszer</b> Geocentric Coordinates System	Térbeli derékszögű koordináta-rendszer, amelynek kezdőpontja a Föld tömegközéppontjában van. +
<b>geodézia</b> Geodesy	A helymeghatározás tudománya; a Föld méretének, alakjának, külső nehézségi erőterének, valamint a földfelület természetes és mesterséges részletei helyének meghatározásával foglalkozik. ②
<b>geodéziai vonatkozási rendszer</b> Geodetic References System, Geodetic Datum	Egy adott koordináta-rendszer Földhöz viszonyított helyzetét határozza meg a Földhöz viszonyítva. A meghatározás magában foglalja a koordináta-rendszer kezdőpontját, a méretarányt, a koordináta-tengelyek tájolását és általában egy ellipszoid definiálását. +
<b>geoid</b> Geoid	A geoid a Föld gravitációs terének egy olyan ekvipotenciális felülete, amely leginkább egybeesik a középtengerszinttel. A geoidon a gravitáció iránya mindenhol merőleges a felületre. A középtengerszint és a geoid között az oceanográfiai hatások által okozott kisebb eltérések mértéke általában nem haladja meg az 1 métert. +
<b>geometria</b> Geometry	Az ábrázolt egyed/ek formája a tárolt koordinátaival és az azokat összekötő vonalakkal meghatározva. *
<b>geometriai adat</b> <b>Geographical Information System (GIS)</b>	Az objektumok térbeli helyzetének megadására szolgáló adat. ② A helyhez kötött (térbeli) információkkal kapcsolatos funkciók ellátására szolgáló információs rendszer; legfontosabb szinonimái: geoinformációs rendszer, térinformációs rendszer, illetve geoinformatika, geomatika, térinformatika. ②
<b>geoinformációs rendszer</b>	A helyhez kötött (térbeli) információkkal kapcsolatos funkciók ellátására szolgáló információs rendszer; legfontosabb szinonimái: Geographical Information System (GIS), térinformációs rendszer. ②
<b>globális helymeghatározó rendszer</b> Global Positioning System	Műhold alkalmazásán alapuló navigációs rendszer, mely lehetővé teszi a földfelszín bármely pontjának meghatározását nagyfokú pontossággal, feltéve, hogy megfelelő GSP-vevőberendezés áll rendelkezésre. *
<b>Global Positioning System (GPS):</b>	Az objektumok geometriai adatainak nyérésére szolgáló, mesterséges holdakon alapuló navigációs és helymeghatározási rendszer. ②
<b>grafikai adat</b>	Az objektumok megjelenítéséhez használt adatfajta. ②

<b>grafikus felhasználói felület</b> Graphical User Interface	Szavak helyett képek alkalmazása egy számítógépes program beindításához vagy abból kilépéshez. *
<b>hardver</b> Hardware	Az információs rendszerek műszakilag megépített eszközeinek, technikai elemeinek összessége. ②
<b>hitelesítés</b> Certification	A geometriai és attribútum-adatok valósággal való egyezőségének minősítése szabványosított ellenőrzési eljárás keretében. ②
<b>informatikai rendszer</b>	Egy szervezet információs tevékenységei végrehajtását segítő adatfeldolgozási és adatátviteli eszközök, működtetési programjaik, az ezeket üzemeltető személyzet, az üzemeltetést előíró szabályok és a kezelt adatok összessége. o
<b>információ</b> Information	A valóság, a környező világ visszatükröződése az emberi tudatban. o
<b>információs rendszer</b>	Az információ megszerzésével, rögzítésével, generálásával, létrehozásával, tárolásával, kikeresésével, feldolgozásával, átalakításával, csoportosításával, továbbításával, vételével, megjelenítésével, megsemmisítésével foglalkozó rendszer. ②
<b>információs rendszer</b>	Egy szervezet információ feldolgozási rendszerében felhasznált információk és kapcsolataik összessége. o
<b>információs rendszer alkotóelemei</b>	Eszközök (hardware, hardver), programok, szabályok (software, szoftver), adatok (data), felhasználók. ②
<b>információs rendszer funkciói</b>	Adatnyerés (input), adatkezelés (management), adatelemzés (analysis), adatmegjelenítés (presentation); a felsorolt funkciók további részekre bontása is szokásos. ②
<b>interoperabilitás</b> Interoperability	Különbéle szoftver-rendszerek képessége, hogy adatokat és igényeket cseréljenek, módszereket alkalmazzanak egy objektumigénylő brókeren keresztül az OMG-szabványokkal összhangban. Lehetővé teszi, hogy különféle kereskedőktől származó különböző alkalmazások folytonosan (szakadás nélkül) együttműködjenek. *
<b>ISO</b> ISO	International Standards Organisation –Nemzetközi Szabványügyi Szervezet. A nemzeti szabványügyi testületek világszövetsége, mely a nemzetközi szabványok továbbfejlesztésével foglalkozik. A Műszaki Bizottság (ISO/TC211) a nemzetközi földrajzi szabványokat fejleszti. Sok más számítógépes szabvány között az ISO szintén karbantartja az SQL szabványt, és annak továbbfejlesztett változatán, az SQL3-on dolgozik, amely a földrajzi adatállományokra vonatkozó kereséseket támogatja. *
<b>kartográfia, térképészet</b> Cartography	A földrajzi információ megszervezése és közlése grafikus vagy digitális formában. Beleérhető az összes fázis az adatgyűjtéstől az ábrázolásig és felhasználásig. *
<b>kartográfiai modell</b> Cartographic Model	Az információk grafikus térképi megjelenítését szolgáló modell. ②
<b>kataszteri térkép</b>	A Föld fizikai felszínén található, az ingatlan-nyilvántartáshoz, ingatlan-adózáshoz kapcsolódó természetes és mesterséges tereptárgyakat, valamint az országok, települések, földrésztetek határvonalait 1:500–1:4000 méretarányban tartalmazó térkép, magassági adatokat általában alig tartalmaz; szinonimája: földmérési alaptérkép. ②

<b>kataszter</b> Cadastre	Nyilvános nyilvántartás vagy felmérés, ami meghatározza, vagy újra megállapítja az állami és/vagy magánbirtokok határait tulajdonviszony tisztázása vagy adózás céljából. *
<b>katonai koordináta-hálózati vonatkozási rendszer</b> Military Grid References System (MGRS)	A NATO-ban alkalmazott helyzetazonosító rendszer, amely az UTM-vetület koordináta-rendszerén és egy egyedi jelölési rendszer alkalmazásán alapul. +
<b>képpont</b> Pixel	Négyzet alakú cella, mely a számítógépes kép legkisebb egységét képezi. A pixelméret meghatározza a kép felbontását, és a grafikai ábrázolás minőségét. A pixelekhez szám vagy attribútum-érték rendelhető. *
<b>képpont, pixel</b> Picture Element	képpont , pixel. *
<b>konfiguráció</b> Configuration	Egyedi hardver és szoftver összeállítás specifikus feladatok végrehajtására. *
<b>koordináta-rendszer</b> Coordinate System	Hivatkozási rendszer, melyet vízszintes és függőleges távolságok mérésére használnak síkrajzi térképen. A koordináta-rendszert rendszerint térképvetülettel, hivatkozási sferoiddal, vonatkozási szinttel, egy vagy több szabvány párhuzamossal, központi meridiánnal és X- vagy Y-irányban lehetséges eltávolodással határozzák meg az X,Y pontok, vonalak és területi jellemzők helyének meghatározására. *
<b>koordináta-rendszer</b> Coordinate System	Egy pont helyének meghatározására szolgáló vonatkozási rendszer. Térinformációs rendszerek létrehozásakor a következő koordináta-rendszereket használják: síkkoordináta-rendszer, ellipszoidi felületi koordináta-rendszer, geocentrikus koordináta-rendszer. ②
<b>koordináta-transzformáció</b> Transformation of Coordinates, Datum Transformation	Koordináták átszámítása az egyik vonatkozási rendszerből a másikba. Alapfeltétele, hogy a két koordináta-rendszer egymáshoz viszonyított helyzete ismert legyen. +
<b>Koordináta átszámítás</b> Coordinate Conversion	Két koordináta-rendszer egyértelmű megfeleltetése, amely nem jár együtt a vonatkozási rendszer átalakításával. A koordináta átszámítás konstansok (paraméterek) alkalmazásán alapuló szigorú matematikai függvény. Ilyenek például a vetületek, a mértékegységek, a koordináta-hálózati vonatkozási rendszerek változásai. +
<b>koordináta vonatkozási rendszer</b> Coordinate Reference System)	Egy geodéziai vonatkozási rendszer és egy koordináta-rendszer egyedi kombinációja. Egy geocentrikus és Földhöz kötött vonatkozási rendszer és egy derékszögű koordináta-rendszer kombinációja esetén nincs szükség az ellipszoid definíciójára. +
<b>Középhiba - <math>\mu</math></b> Standard Error - $\sigma$	Mérések sorozatában a valódi hibák négyzetének középértékéből vont négyzetgyök. A tapasztalatok alapján annak valószínűsége, hogy a véletlen hiba nagyobb legyen a $\mu$ értékénél 317,3 ‰, azaz 1:3. +
<b>középtengerszint</b> Mean Sea Level	Az óceánok vízszintjének egy 18,6 éves teljes Meton-féle ciklus alatt mért átlaga. <u>Megjegyzés:</u> A közepetengerszint helyi definíciója egy adott vízmércé meghatározott időszakban történt megfigyeléseire vonatkozik. +

<b>logikai modell</b> Logical Model	Aaz elméleti modell jellemzőinek digitális formában történő tárolásához szükséges modell; szinonimája: adatmodell. ②
<b>megjelenítés</b> Visualisation	A számítógépes grafika olyan területe, amely megkísérli a vizuális ábrázolás mind analitikai, mind kommunikációs problémáinak megoldását. A GIS-ben a megjelenítés gyakran a térbeli elemzés céljaira kiválasztott földrajzi adatok vizuális ábrázolására vonatkozik. *
<b>megbízhatóság</b> Realibility	valamely adatállományban nagy valószínűséggel már kimutatható durva hiba értékét jellemző mennyiség. ②
<b>megjelenítés</b> Visualization	Objektumok jelek, grafikus ábrák vagy képek formájában történő közlése; szinonimája: láthatóvá tétel. ②
<b>metaadat</b> Metadata	Adat az adatról és felhasználási módja iról. *
<b>mező</b> Field	Egy vagy több alfanumerikus karakter, melyek információegységet képeznek. *
<b>méretarány</b> Scale	A térképen és a valóságban két ugyanazon pont között mért távolság aránya. *
<b>méretarány</b> Scale	Két pont térképi és vetületi távolságának hányadosa; a vetületi távolság síkon, hengeren vagy kúpon meghatározott távolság. ②
<b>minőség</b> Quality	Valamely egységnek az a tulajdonsága, hogy meghatározott és elvárt követelményeket képes kielégíteni; az egység lehet termék, tevékenység stb. ②
<b>modell</b> Model	A valóság egyszerűsített ábrázolása, amit eljárások szimulálására, egy helyzet megértésére, eredmény előrejelzésére vagy egy probléma elemzésére használnak. A modell úgy is tekinthető, mint egy olyan kiválasztott megközelítés, mely - esetleges részletek elhagyásával - lehetővé teszi a valóság legfontosabb oldalainak megjelenítését és vizsgálatát. *
<b>modell model</b>	a valóság leegyszerűsített és absztrakt mása, amely a valóság egy részének a vizsgált szempontok szerinti tulajdonságait, törvényszerűségeit mutatja be, annak érdekében, hogy azokat következtetések levonására alkalmassá tegye. ②
<b>multimédia</b> Multimedia	Különbéféle felhasználói interfészek és kommunikációs elemek, mint pl. álló és mozgó képek, hangok, grafikus ábrázolások és szöveg kombinációja. *
<b>naprakészség</b> Currency	A szint, ameddig az adatot naprakészen tartják. *
<b>négyesfa</b> Quadtree	Kétdimenziós objektum, mint digitális kép kifejezése, mint a kvadránsok faszervezete, mely az egyes nem-homogén kvadránsok ismételt újraosztásával alakul ki, míg a kvadránsok homogénné nem válnak egy kiválasztott tulajdonságnak megfelelően, vagy ameddig egy előre meghatározott "mélységet" el nem érnek. *
<b>Nemzeti Térbeli-adat Infrastruktúra</b> NSDI	National Spatial Data Structure*

<b>NSDI</b> National Spatial Data Infrastructure	Nemzeti térinformatikai adatstruktúra. Az USA kormányának végrehajtási utasítása nyomán létesítették, és a GIS elterjesztését, valamint a politika alakításában való fokozott felhasználását próbálja támogatni. E kezdeményezés célja az USA gazdaságának hatékonyabbá tétele és versenyképességének megtartása. *
<b>nyílt rendszer</b> Open System	Információfeldolgozó rendszer, mely a többi hasonló rendszerekkel az OSI (nyílt rendszerű összeköttetés) szabványai szerint kommunikál. *
<b>objektum</b> Feature	Pontok, vonalak vagy poligonok sorozata a térbeli adatbázisban, melyek egy valóságos egyednek képviselnek. A jellegzetességet és (annak tárgyi megjelenését) az objektumot gyakran szinonimaként használják. *
<b>objektum</b> Object	Egy sorozat pont, vonal vagy poligon a térbeli adatbázisban, amely a való világ egyedeit ábrázolja. A jellegzetesség ( <i>feature</i> ) és objektum ( <i>object</i> ) szavakat gyakran szinonimaként alkalmazzák. *
<b>objektum</b> Object	Valamely entitás egészének vagy részeinek digitális reprezentációja. ②
<b>Open GIS Konzordium</b> Open GIS Consortium	Az Open GIS Konzorcium önkéntes közhasznú magánszervezet, melynek célja a térbeli adatok feldolgozásának nyílt rendszerű megközelítése. *
<b>ortofotó</b> Orthophoto	a hagyományos térképekkel azonos geometriai tulajdonságú (ortogonális) átalakított fénykép. ②
<b>osztály</b> Class	Adott attribútumértékkel rendelkező csoport egyedei. *
<b>pilot project</b>	Nagy rendszerek létrehozásakor a rendszer-megvalósítás kockázatának csökkentése céljából javasolt a tényleges megvalósításra kerülő rendszerrel lényegesen kisebb pilot rendszer kísérleti jellegű megvalósítása. A kísérleti rendszer az előzetes rendszerspecifikáció realizálhatóságát, valamint a kísérleti eredmények alapján az eredeti elképzelések szükséges korrekcióját szolgálja. ②
<b>poligon</b> Polygon	Sokszög, területek ábrázolására szolgáló objektum. A poligont vonalak határozzák meg, melyek a határvonalát adják, a határvonalakon belül lévő pont pedig azonosítja. A poligonok attribútumai leírják a földrajzi objektumot, melyet ábrázolnak. *  Megfigyeléseknek, számításoknak vagy becsléseknek a valódi, vagy valódinak elfogadott értékekhez való közelsége. A pontosság az eredmény pontosságára utal, és különbözik a precíziótól (élességtől), ami viszont az eredményt produkáló művelet pontosságára vonatkozik. *
<b>pontosság</b> Accuracy	Az adatok mért és elméleti értéke eltérésének a jellemzője; számszerűen általában a szórással vagy a középhibával adják meg. ②
<b>rács, hálózat</b> Grid	Földrajzi adatmodell, mely az információt egyenlő méretű, sorokat és oszlopokat képező négyzetzelalakú cellákban rendezi el. Minden hálózati cellára földrajzi X,Y helyként lehet hivatkozni. Ld. még a rasztert. *

<b>raszter</b> Raster	Térbeli adatok tárolásának, feldolgozásának és megjelenítésének módszere. Minden adott területet sorokra és oszlopokra bont, melyek szabályos rácsszerkezetet alkotnak. Minden cellának derékszögűnek kell lennie, bár nem szükségszerűen négyzetnek. E mátrixon belül minden cella tartalmaz attribútum-értéket és a hely koordinátáit. Minden cella térbeli helye implicit módon megvan a mátrixon belül a vektoros struktúrától eltérően, amely külön tárolja a topológiai adatokat. Az azonos attribútum-értékkel bíró területeket mint olyanokat ugyan felismeri, de a raszteres struktúra nem képes azonosítani poligonként az ilyen területek határait. A raszteres szerkezetek is nagy tárolóképességűek bizonyos helyzetekben, mivel a mátrixban lévő összes cellát tárolják, tekintet nélkül arra, hogy azok objektumokat hordoznak, vagy egyszerűen "üres" helyek. *
<b>raszteradat</b> raster data	Valamely terület egészét összefüggő idomok (általában négyzetek vagy háromszögek) segítségével leíró geometriai adat. ②
<b>raszter alapú rendszer</b> <b>rekord, táblázat sora</b> Record	Az objektumok geometriáját raszteradatok felhasználásával leíró rendszer. ② 1. Attribútum-táblában a tematikus leírók egy "sora". SQL-ben kifejezve a rekord a táblázat sorának szinonimája. 2. Adatok logikai egysége egy fájlban belül.
<b>relációs adatbáziskezelő rendszer, RDBMS</b> Management System	Adatbáziskezelő rendszer, mely táblázatos fájlba szervezett adatok elérésére képes, melyek közös mező segítségével egymással összekapcsolhatók. A relációs adatbáziskezelő rendszer képes az adattételeket újraegyesíteni különféle fájlkból, mint hatásos adatfelhasználó eszköz. *
<b>relációs adatmodell</b> Relational Data Model	Az elemek közötti relációs kapcsolatokat írja le. A relációs adatbázisok hierarchiamentesen egy táblázatban tárolják az elemek adatait. A táblázatok az adatok szerkezetének definiálását, az adatok leírását teszik lehetővé, míg az adatkezelést relációs műveletekkel hajtjuk végre. ②
<b>szabványosítási egyezmény</b> Standardization agreement (STANAG)	A NATO-együttműködés keretében betartandó előírásokat rögzítő katonai szabvány. +
<b>szakadat</b> <b>szintvonal</b> Contour Line	Az objektumok tulajdonságait megadó adatfajta, szinonimája: attribútum. ② Azonos magasságú pontokat összekötő vonal. *
<b>szintvonal</b> Contour Line	Természetes vagy mesterséges tereptárgyak vízszintes vonala, amelynek minden pontja azonos magasságú. ②
<b>szkennelés</b> Scanning	Térképlapok raszteradatok előállítására szolgáló digitalizálásának szkennerek felhasználásán alapuló módja. ②
<b>Szövetségi Földrajzi Adat Bizottság</b> FGDC	Federal Geographical Data Committee – Szövetségi Földrajzi Adat Bizottság. *
<b>távérzékelés</b> Remote Sensing	A környezetből és a földfelszínről, nagyobb távolságból, pl. repülőgépről vagy műholdról történő adatnyerés módszere. *

<b>térbeli elemzés</b> Spatial Analysis	A földrajzi jelenségek helyének, ezek térbeli kiterjedésének és kapcsolatos attribútumainak tanulmányozása analitikus módszerekkel. A térbeli elemzés hasznos az alkalmasság megállapítására, becslésére és előrejelzésre, valamint a földrajzi objektumok és jelenségek helyének és eloszlásának interpretálásához és megértéséhez. *
<b>térbeli információ</b> Spatial Information	Információ, amely magába foglal egy két- vagy háromdimenziós térbeli helyre való hivatkozást, mint annak egyik attribútumát. *
<b>térbeli modellezés</b> Spatial Modelling	Analitikus eljárások GIS-alkalmazásban. A térbeli modellező funkcióknak három fajtája van, melyek alkalmazhatók a GIS-ben lévő földrajzi objektumokhoz: 1. földrajzi modellek, mint pl. az objektumok közötti euklideszi távolság kiszámítása övezetek alkalmazásával, terület- és kerületszámítás; 2. egybeesési modellek, mint pl. az átfedések; és 3. szomszédos modellek (útkeresés, újrakörzetesítés és elhelyezés). *
<b>térinformatikai rendszer</b> Geographical Information System (GIS)	Egy térinformatikai rendszer tevékenységei megvalósítását biztosító (hardver és szoftver) eszközök, a kezelt adatok és a működtetésben érintett személyek összessége. o
<b>térinformáció</b> Geospatial Information	Földrajzi vagy derékszögű síkkoordinátákkal meghatározott földrajzi helyhez vagy térséghez köthető térképek és egyéb kiegészítések összessége. +
<b>térinformáció</b> Geospatial Information	A helyhez kapcsolódó (térbeli) információkkal kapcsolatos funkciók ellátására szolgáló információs rendszer; legfontosabb szinonimái: földrajzi információ, geoinformáció. ②
<b>térinformációs rendszer</b> Geographical Information System (GIS)	Olyan információs rendszer, amelynek rendeltetése a térbeli elhelyezkedéshez köthető információk gyűjtése, tárolása, kezelése, elemzése és megjelenítése. o
<b>térkép</b> Map	A Föld egyes részeinek felszínét, valamint a felszínen vagy alatta lévő természetes és mesterséges tereptárgyakat arányosan kicsinyítve, megadott vetítési szabályok szerint általában sík felületen ábrázoló fénykép vagy rajz; a fényképet ortofotó-térképnek, a rajzot vonalas térképnek nevezik. ②
<b>térkép-generalizálás</b> Map Generalisation	A térképen szereplő adatok módosítása a könnyebb és/vagy célszerűbb ábrázolás érdekében (például kiemeléssel, méreten felüli ábrázolással, poligonok egyesítésével) . ②
<b>térképszelvény</b> Map Sheet	Területek felmérésekor a hézag- és átfedésmentes ábrázolás érdekében a területet a koordináta-rendszer tengelyeivel párhuzamos vonalakkal álló szelvényhálózattal fedik le, a szelvény a szelvényhálózat egy eleme; a térképlapok megfelelnek a szelvényeknek. ②
<b>térképvetület</b> Map Projection	Matematikai modell, mely a földfelszín objektumainak helyeit átalakítja két-dimenziós felszín helyeivé. Mivel a földfelszín háromdimenziós, bizonyos módszereket kell alkalmazni a térkép kétdimenziós ábrázolásához. Egyes vetületek formatartók, mások területtartók, távolság- vagy iránytartók. Ld. még a koordinátarendszert. A térképvetületek segítségével a földfelszín síkra vetíthető. Azonban bármely ilyen ábrázolás torzítja a földfelszín valamely paraméterét, úgymint a távolságot, a területet, a formát vagy az irányt. *

<b>térképvetület</b> Map Projection	A Föld görbült felületének a térképek és a számítógép monitorok sík felületén történő ábrázolására szolgáló matematikai szabályok együttese. +
<b>terület</b> Area	Zárt, folytonos két-dimenziós objektum, melyet rendszerint külső poligonként vagy fokhálózati cellák folytonos összességként határoznak meg. *
<b>TIN</b> TIN	Triangulated Irregular Network – szabálytalan háromszögháló. Tesszellált modellforma, mely háromszögekből épül fel. A háromszögek töréspontjai szabálytalanul elhelyezkedő csomópontokat alkotnak. A rácshálótól eltérően a TIN lehetővé teszi az információsűrítést komplex területen, az információ ritkítását pedig egyszerűbb vagy homogénebb területeken. A TIN adatállomány magában foglalja a pontok és a szomszédos háromszögek topológiai kapcsolatát. Mindegyik mintapont rendelkezik X,Y koordinátával és egy felülettel vagy Z-értékkel. Ezeket a pontokat sarkok kötik össze, melyek nem-átfedő háromszögek összességét alkotják a felületábrázolás céljára. A TIN-eket szabálytalan háromszöghálónak vagy szabálytalan háromszöges felszíni modellnek is nevezik. *
<b>topográfiai térkép</b> Topographic Map	1. Szintvonalakat tartalmazó térkép, mely az azonos magasságú helyeket (domborzatot) mutatja, ezeket gyakran hívják topo-térképnek. 2. Gyakran alkalmazzák az elnevezést azokra a térképekre, melyeket az USA Geológiai Szolgálat ad ki a 7.5- vagy 15-perces négyszögű sorozataiban. *
<b>topográfiai térkép</b> Topographic Map	A Föld fizikai felszínén található természetes és mesterséges tereptárgyakat és magassági adatokat tartalmazó, általában 1:10 000–1:250 000 méretarányú térkép. ②
<b>topológia</b> Topology	Kapcsolódó vagy szomszédos felszíni objektumok (ívek, csomópontok, poligonok és pontok) térbeli kapcsolata. Pl. egy ív topológiája tartalmazza a csomóponttól csomópontig terjedő, illetve bal és jobb oldali poligonjait. A topológiai kapcsolatok egyszerű és összetett elemekből épülnek fel: pontokból (a legegyszerűbb elem), ívekből (összekötött pontokból), területekből (összekötött ívekből) és útvonalakból (szakaszok, amelyek ívekből vagy ívrészekből állnak). A főleg adatok (koordináták) hiányoznak belőle, mivel az ív ábrázolható vonalas elemet, területszerű objektum határvonalának egy részét, vagy mindkettőt. A topológia hasznos a GIS-ekben, mert sok térbeli modellezési eljárásához elegendő a topológiai információ, és nincs szükség koordinátákra. Pl. két pont közötti optimális út kikereséséhez csak az ívek listájára van szükség, melyek összekötik a pontokat, és arra a költségre, ami minden ív minden irányban való traverzálásához kell. A koordinátára csak akkor van szükség, amikor a már kiszámított utat be kell rajzolni. *
<b>topológia</b>	Az objektumok geometriai jellemzésekor az egyes pontok, vonalak, felületek szomszédsági kapcsolatainak – konkrét számadatok nélküli – leírása ②
<b>topológiai modell</b> Topological Model	A vektoradatok tárolását szolgáló topológiai leírást is tartalmazó modell. ②
<b>UTM</b> UTM	Universal Transverse Mercator – Mercator vetület. A Mercator vetületre épített hálózatrendszer. Az UTM-hálózat észak-dél irányban terjed az északi szélesség 80. fokától a déli szélesség 80. fokáig, és a 180. délkörnél indul, kelet felé 60 darab 6-fokos zónára oszlik, félfokos átfedéssel a 180. hosszúsági körnél kezdődő zónánál. Az UTM-hálózatot topográfiai térképeken és georeferenciás műholdképeken alkalmazzák. *



<b>valós világ modell</b> real world model	a valós világnak egy olyan absztrakciója, amely a világnak az adott alkalmazás szempontjából lényegesnek tekintett tulajdonságait testesíti meg, s az érdeklődésre számot tartó entitásokat tartalmazza; szinonima: elméleti modell. ②
<b>változásvezetés</b> updating	Az objektumok geometriai és attribútumadataiban bekövetkezett változások átvezetése az információs rendszer adatbázisában. ②
<b>vektoradat</b>	az objektumok térbeli helyzetét pontok, vonalak, felületek segítségével megadó geometriai adat. ②
<b>vektor</b> Vector	Térbeli adatok tárolására használatos adattípus-módszer. A vektoros adatok vonalakból vagy ívekből állnak, melyeket a csomópontoknál találkozó kezdő- és végpontjaik határoznak meg. E csomópontok helyét és a topológiai szerkezetet rendszerint külön tárolják. Az objektumokat csak határvonalaik határozzák meg, és a görbéket összekötő ívek sorozata formájában ábrázolják. A vektoros tárolásba beletartozik az explicit topológia tárolása, amely improduktív költségekkel jár; azonban csak olyan pontokat tárol, melyek objektumokat határoznak meg, az objektumokon kívül eső teles tér "nemlétező"-ként minősül. *
<b>vektor alapú rendszer</b>	Az objektumok geometriáját vektoradatok felhasználásával leíró rendszer. ②
<b>vetítés</b>	Olyan eljárás, amellyel a másodrendű felületeken (forgási ellipszoidon, gömbön) adott pontokat síkra vagy síkba fejthető felületre (hengerre, kúpra) vetítünk. ②
<b>vetület</b> projection	Adott törvényszerűségeket – matematikai egyenletek segítségével – megvalósító vetítés. ②
<b>vetületi rendszer</b> Projection System	Vetületek nagyobb területre – például egy országra – kiterjedő megvalósítása; Magyarországon a leggyakrabban alkalmazott vetületi rendszerek a következők: Egységes Országos Vetületi Rendszer (EOV), Gauss–Krüger vetületi rendszer, hengervetületi rendszer, sztereografikus vetületi rendszer. ②
<b>vonatkozási rendszer</b> Datum	Paraméterek és alappontok sorozata, melyeket a Föld (mint földalak) háromdimenziós alakjának pontos meghatározására használnak. A vonatkozási szint a síkkordináta-rendszer alapja. Pl. az észak-amerikai vonatkozási szint 1983-ra (NAD83o) az összes térképvetületre és koordinátákra érvényes az Egyesült Államokban és egész Észak-Amerikában. *
<b>Vonatkozási Rendszer</b> Reference System	A geometriai adatok egységes alapját biztosító rendszer. ②

## 2. számú függelék

### Rövidítések jegyzéke

ABCS	Army Battle Comand System – hadsereg szintű harcvezetési rendszer
ADRG	Arc digitized raster graphic –
AFCENT	Allied Forces Central Europe Közép-európai Szövetséges Erők
AGI	Assotiation of Geographic Information – Földrajzi Információs Társaság
CADRG	Compressed Arc digitized raster graphic - Tömörített Arc-formátumú raszter térképek
CEN	Európai Szabványosítási Bizottság
CIB	Controlled Image Base – Mérőképes digitális űrfelvételek
CIGA	Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche – Repülési Térképészeti Információs Központot
CMAS	Circular Map accuracy Standard –Vízszintes pontossági szabvány
CODE	Collection of Data from External Sources – adatgyűjtés külső információforrásból
DAT	Digitális alaptérkép
DDM	Digitális domborzatmodell
DFAD	Digital Feature Analysis Data – digitális objektum-elemző adatbázis
DFM	Digitális felszín modell
DIGEST	Digital Geographic Standart – Digitális Földrajzi Szabvány
DIKAB	Digitális Kartográfiai adatbázis
DITAB	Digitális Topográfiai Adatbázis
DMM	Digitális magassági modell
DPPDB	Digital Point Position Database – digitális helymeghatározó adatbázi
DSZM	Digitális szintvonal modellek
DTA	Digitális Térképészeti Adatbázis
DTED	Digital terrain-elevation data – digitális domborzat modell
DTM	Digital Terrain Modell – Digitális terepmodell (a topográfiai felszín tereptárgyak nélkül mért magassági modellje)
EOTR	Egységes Országos Térképezési Rendszer
EOV	Egységes Országos Vetületi Rendszer
ETeMII	European Territorial Management Information Infrastructure – Európai területi irányítási információs infrastruktúra
EU	European Union – Európai Unió
EUREF	European Reference
FD	Fundation Data – Alapadatok
FFD	Foundation Feature Data – Alapadatbázis
FM	Field Manual – tábori kézikönyv
FM	Földművelésügyi Minisztérium
fttv.	A földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény
FVM	Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
GML	Geographic Mark-up Language Földrajzi Leírónyelv (szabvány)
GNC	Global Navigation Chart – 1:2 000 000 méretarányú léginnavigációs térkép
GPS	Global Positioning System – globális helymeghatározó rendszer
HRSC	High Resolution Stereo Kamera – nagyfelbontású sztereó kamera
IFSAR	Interferometric Syntetic Aperture Radar – szintetikus nyílású interferencia radar
IGM	Instituto Geografico Militare – Katonaföldrajzi Intézetet
IIM	Instituto Idrografico della Marina – Flotta Vízrajzi Intézetét
ISO	International Standartisation Organisation – Nemzetközi Szabványosítási szervezet
ITD	Interim terrain data – ideiglenes terepadatbázis

IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics – Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Egyesület
JNC	Jet Navigation Chart– 1:5 000 000 méretarányú léginavigációs térkép
JOG/Air	Joint Operational Graphic – Air Hadműveleti együttműködési térkép – légi változat
JOG/Ground	Joint Operational Graphic – Ground Hadműveleti együttműködési térkép – földi változat
KDTT	Katonai digitális topográfiai térkép
LIDAR	Light Detection and Ranging – fény érzékelés és távmérés
LMAS	Linear Map accuracy Standard – Magassági pontossági szabvány
MH	Magyar Honvédség
MSDS	Mission Specific Data Set – Feladat specifikus adatkészlet
MSZ K	Magyar Katonai Szabvány
MSZ	Magyar Szabvány
MTP	Magyar Topográfiai Program
NAPA	National Academy of Public Administration
NATO	North Atlantic treaty Organisation – Észak-atlanti Szerződés Szervezete
NBDS	National Buildings Data Set – Épületek Nemzeti Adatbázisa
NGDF	National Geospatial Data Framework – Nemzeti Térinformatikai Adat Keret
NIMA	National Imagery and Mapping Agency - Nemzeti Képfeldolgozó és Térképészeti hivatal
NTD	National Topographic Database – Nemzeti Topográfiai Adatbázis
NTI	Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra
OGC	Open GIS Consortium– Nyitott Térinformatikai Rendszerek Konzorciuma
ONC	Operational Navigation Chart 1:1 000 000 méretarányú léginavigációs térkép
OS	Ordonance Survey Tűzér Felmérés (Az Egyesült Királyság polgári térképész szolgálata)
PRISM	Portable Revision Survey Module – Hordozható Felújítási Felmérő Modul
PTADB	Planning terrain-analysis database –Tervezési terepi adatbázis
SRTM	Shuttle Radar Topographic Mapping – Űrsikló radar topográfiai térképezés
STANAG	Standartisation Agreement – Egységesítési (szabványosítási egyezmény)
SZOGSZ	Szocialista Országok Geodéziai Szervezetei
TDN	Topografische Dienst Nederland – Katonai Térképész Szolgálat
TÉKOB	Térképészeti Koordionációs Bizottság
TOID	Topographic Identifier – topográfiai azonosító
TPC	Tactical Pilotage Chart – 1:500 000 méretarányú léginavigációs térkép
TPED	Tasking Processing Exploitation Dissemination –:Tervezés (irányítás) – Konvertálás (felhasználható formátumba) – Adat egyesítés – Adat mozgatus és tárolás
trv.	törvény
UML	Universal Modeling Language – Univerzális Modellező Nyelv
US	United States – Egyesült Államok
USGS	United States Geological Survey Egyesült Államok Geológiai (térképész) Felmérése (szolgálata)
UTM	Universal Transverse Mercator – Univerzális Egyenlítői helyzetű Mercator-féle vetület
UVMap	Urban Vector Map Vektor formátumú településtérkép
VITD	Vector interim terrain data – vektoros ideiglenes terepadatbázis
VMap	Vector Map – Vektoros digitális térképi adatbázis
VPF	Vector Product Format – Vektor termék formátum
VRF	Vector Relational Format – Vektor relációs formátum
WGS 84	World Geodetic System 1984
XML	eXtensible Markup Language – Internet protokoll nyelv
ZMNE	Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem

---

3. számú függelék

TÁRGYMUTATÓ

---

<b>I</b>	DTA-50· 20, 21, 34, 72 DTED· 21, 37, 41, 42, 43, 45, 49, 74, 91, 152
1996. évi LXXVI. törvény · 4, 11, 50, 95, 152	
<b>A,A</b>	<b>ELMÉLETI MODELL</b> · 13 EOTR· 19, 21, 22, 23, 54, 67, 68, 72, 77, 78, 80, 99, 101, 108, 117, 120, 152 EOV· 20, 21, 22, 64, 80, 95, 102, 152
ADRG· 37, 40, 43, 95, 102, 113, 152 állami topográfiai térképek · 5, 51, 63, 72, 76, 83, 95, 101, 104	
<b>C</b>	<b>F</b> FIZIKAI MODELL· 13 Fttv· 50, 51, 52, 76
CADRG· 37, 40, 43, 49, 95, 102, 113, 152 CIB· 37, 38, 40, 43, 45, 74, 96, 102, 152	
<b>D</b>	<b>G</b> generalizálás· 89, 90 Geographic Policy · 26, 34, 133 GML· 48, 58, 74, 91, 92, 99, 120, 125, 127, 131, 152 GPS · 48, 60, 64, 85, 88, 152
DAT· 22, 54, 55, 60, 65, 79, 80, 81, 82, 83, 99, 102, 103, 152 DDM· 20, 34, 39, 60, 75, 91, 95, 107, 108, 109, 118, 121, 152 DFM· 96, 107, 109, 118, 121, 152 DIGEST· 15, 56, 58, 72, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 95, 96, 99, 102, 103, 117, 121, 122, 134, 152 Digitális Domborzat Modell · 20, 21 digitális térképek· 30, 36, 40, 63, 74, 93, 99, 133 digitális topográfiai adatbázis · 64, 71, 72, 78, 80, 92, 103, 107, 110, 111, 124 DIKAB· 72, 78, 94, 95, 101, 104, 105, 111, 113, 114, 115, 118, 119, 121, 152 DITAB· 64, 65, 66, 68, 69, 72, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 125, 152 DMM· 85, 95, 152 domborzatmodell· 21, 46, 85, 86, 87, 152 DSZM· 96, 109, 118, 121, 152 DTA-200· 20, 34, 60, 75	<b>H</b> hadszintér felderítő előkészítése· 36, 43, 74, 120, 122 harctér megjelenítése· 38, 39
	<b>I,I</b> IFSAR· 85, 87, 107, 109, 114, 117, 121, 152
	<b>J</b> JOG· 19, 23, 37, 49, 55, 75, 94, 104, 125, 153

<b>K</b>	<b>S</b>
katonaföldrajz· 122	STANAG· 20, 34, 35, 39, 40, 54, 55, 56, 57, 64, 65, 68, 69, 70, 74, 81, 94, 95, 96, 101, 102, 121, 134, 153
<b>L</b>	<b>Sz</b>
<b>LIDAR</b> · 48, 85, 86, 87, 107, 109, 114, 117, 121, 125, 127, 128, 153	szabvány· 7, 21, 35, 40, 50, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 65, 66, 68, 69, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 91, 92, 96, 99, 101, 102, 117, 124, 134, 152, 153
<b>LOGIKAI MODELL</b> · 13	<i>szemantikai modell</i> · 122
<b>M</b>	szimuláció· 36, 41, 42
Magyar Topográfiai Program· 6, 59, 61, 64, 72, 76, 77, 78, 103, 106, 110, 111, 117, 120, 124, 128, 153	Szintetikus környezet· 41
modell· 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 24, 37, 41, 45, 54, 65, 71, 78, 80, 83, 85, 87, 88, 89, 102, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 122, 138, 152	<b>T</b>
MSDS· 38, 42, 43, 45, 124, 153	<b>távérzékelési anyagok</b> · 24, 38, 39, 40, 42, 43, 63, 74, 84, 90, 96, 107, 108, 111, 120
<b>MSZ 7772</b> · 23, 54, 55, 65, 66, 67, 72, 74, 78, 79, 80, 82, 83, 92, 96, 99, 102, 121, 133	terep· 4, 9, 11, 16, 18, 19, 20, 23, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 63, 66, 67, 68, 72, 95, 96, 108, 112, 118
MTP· 6, 52, 55, 71, 72, 76, 77, 78, 79, 91, 103, 104, 105, 117, 124, 153	terep értékelése· 30, 36, 37
<b>N</b>	<b>terepelemzés</b> · 36, 37, 43, 74, 120, 122
<i>Nemzeti Térinformatikai Infrastruktúra</i> · 44, 47, 60, 63, 74, 112, 115, 119, 120, 122, 153	térinformatika· 12, 13, 14, 24, 32, 34, 44, 55, 59, 60, 61, 63, 74, 93, 106, 116, 119, 126, 127, 128
NTI· 49, 60, 61, 115, 116, 153	<b>térinformatikai</b> · 5, 6, 13, 14, 17, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 39, 40, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 73, 74, 76, 78, 80, 82, 83, 84, 88, 89, 91, 92, 95, 97, 99, 102, 104, 105, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 125, 128, 131, 134
<b>O,O</b>	térképészeti támogatás· 4, 26, 27, 28, 33, 34, 39, 49, 73, 120
<i>Objektum</i> · 15, 78	topográfiai térkép· 4, 11, 12, 16, 17, 18, 21, 24, 30, 31, 33, 46, 51, 53, 61, 62, 92, 93, 119, 122, 153
OpenGIS· 14, 15, 16, 17, 125, 131	<b>TOPOGRÁFIAI TÉRKÉPRENDSZER</b> · 1, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 33, 42, 50, 53, 55, 56, 57, 58, 63, 64, 65, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 84, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 112, 114,
<b>ortofotó</b> · 49, 71, 79, 85, 87, 88, 91, 96, 97, 109	
<b>P</b>	
<b>pontosság</b> · 40, 65, 71, 86, 93, 108, 109, 131	
PTADB· 37, 153	

---

115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122,  
123

**topológia** · 14, 16, 80, 100

**TPED** · 45, 91, 153

---

*U, Ū*

UML · 90, 153

UVMAP · 94

---

---

**V**

virtuális harctér · 36, 41

Vmap · 45, 49, 57, 58, 79, 91, 94, 104, 134,  
153

VMap · 37, 57, 80, 113

VPF · 21, 56, 78, 80, 103, 153

---

**W**

WGS 84 · 23, 54, 55, 57, 64, 65, 72, 74, 80,  
95, 121, 153