

A DTA 50 ADATBÁZIS ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A ZMNE SZOLNOKI REPÜLŐTISZTI FŐISKOLAI KARA KÉPZÉSI RENDSZERÉBEN

Fehér András
főiskolai adjunktus
ZMNE SZRTFK Általános katonai tanszék

A cikk ismerteti a DTA 50 Digitális Térképészeti Adatbázis jellemzőit, alkalmazásának általános területeit, az adatbázis felhasználásának lehetőségeit a ZMNE Szolnoki Repülőtiszti Főiskolai karának képzésében. Igyekezik kielégíteni a képzési folyamatban résztvevők igényeit melyek az oktatás során a térinformatikai rendszerekkel, a digitális térképekkel kapcsolatban felmerültek.

Bevezetés

A főiskolai karunkon folyó képzési folyamatban jelenleg a térinformatikai rendszerekkel kapcsolatos ismeretek oktatása nem önálló tantárgyként van integrálva, ellentétben más felsőoktatási intézményekkel, (BME, DATE, EFE, KÉE, JATE, ELTE) ahol a Térinformatika tantárgy oktatása már hagyományokkal rendelkezik, a tantárgy művelése során jelentős eredményeket értek el, számottevő nemzetközi kapcsolatokat alakítottak ki, a hallgatók és oktatók felkészültségét e téren számos hazai és nemzetközi elismerés tükrözi.

A képzés során a hallgatóink részéről igen nagy érdeklődés jelentkezett a térinformatikai rendszerekkel kapcsolatban, az oktatás feltételei folyamatosan javulnak e téren.

A Magyar Honvédség Térképészeti Hivatala 1997. május 30-án főiskolai karunk számára átadta a Magyar Köztársaság 1:50 000 méretarányú digitális topográfiai térképének 1.0 verzióját (a továbbiakban DTA-50 1.0).

Az adatbázis az 1:50 000 méretarányú katonai térképek sokszorosítási alapanyagainak számítástechnikai feldolgozásával, valamint a Digitális Domborzati Modell és a Geodéziai Adatbázis felhasználásával jött létre.

Elkészítésének célja, hogy egységes platformot biztosítson a különböző országos, regionális, megyei szintű és szakági térinformatikai rendszerek között.

Az adatbázis lehetőséget teremt oktatási célú felhasználásra is, hozzájárulva a hallgatók korszerű felkészítéséhez, ismereteik bővítéséhez.

1. A DTA-50 adatbázis jellemzése

1.1. A DTA-50 1.0 geodéziai és szelvényezési rendszere

1.1.1 Vetületi rendszer

A DTA-50 1.0 vetületi rendszere - az alapjául szolgáló hagyományos katonai topográfiai térképpel megegyezően - a Gauss-Krüger vetületi rendszer. A Gauss-Krüger vetület egy ellipszoidot érintő transzverzális elhelyezésű szög tartó hengervetület.

Alapfelülete a Magyarországon 1953-ban elfogadott Kraszovszkij-féle ellipszoid.

A nemzetközi sávbeosztás az ellipszoidot egymással 6°-os szöget bezáró meridiánokkal határolt ellipszoidikus kétszögekre, vetületi sávokra (zónákra) osztja. Minden vetületi sávhoz a síkon egy-egy koordináta-rendszer tartozik. A koordináta-rendszerek origója az Egyenlítő képén van.

A koordináta rendszer x tengelye megegyezik a kezdőmeridián torzulásmentes képével, pozitív iránya észak felé mutat. Az y tengely az Egyenlítő egyenesként leképződő képe, pozitív iránya kelet felé mutat.

A 6°-os sáv szélességű nemzetközi beosztásban Magyarország területe a 15°-os és 21°-os kezdőmeridiánú, 33. és 34. sorszámú zónákra esik. A negatív előjelű koordináták kiküszöbölésére az origók nyugati irányban 500 000,00 m-rel vannak eltolva. Az egyes önálló rendszerekben értelmezett koordináták egymástól való megkülönböztetését szolgálja az érintett rendszer vezérszámának feltüntetése az y-ordináták előtt. (A vezérszámot a zónaszám határozza meg. Egyjegyű zónaszám esetén azonosak, kétjegyű zónaszám esetén a zónaszám második számjegye a vezérszám.)

Ebben a koordináta rendszerben adottak elsődlegesen a térképi pontok helymeghatározó adatai.

1.1.2. Magassági alapszint

A katonai topográfiai térképek magassági alapszintje - az úgynevezett Balti alapszint, amely a Balti-tenger Kronstadtnál mért középvízszintjéhez viszonyított magasság.

1.1.3. A DTA-50 1.0 szelvénybeosztása

A DTA-50 1.0 a grafikus adatforráshoz igazodva szelvényorientált. A katonai topográfiai térképek szelvényezése a földrajzi fókusz alapján történik, ahol a trapéz alakú szelvények oldalait a meridiánok és paralellkörök képezik egy-egy szakasza alkotja. A térképszelvények méreteit az 1. számú táblázat mutatja be.

Földrajzi szélességben	Földrajzi hosszúságban
10' 00"	15' 00"

1. számú táblázat

A térképszelvény beosztásának és megnevezésének alapja a nemzetközi 1 : 1 000 000 méretarányú térképek (6° hosszúságban, 4° szélességben) szelvénybeosztása és megnevezése. A nemzetközi 1 : 1 000 000 térképszelvény megnevezésének két összetevője van:

- övek, amelyek jelölése a latin ábécé nagybetűivel történik az Egyenlítőtől számítva északi, illetve déli irányban 4°-onként;
- zónák, amelyek jelölése arab számokkal történik, a 180°-os meridiántól számozva nyugatról kelet felé 6°-onként.

Magyarország az L-33, L-34, M-33 és M-34 térképszelvényekre esik.

Az 1:1 000 000 méretarányú térképszelvény felosztható:

- 144 db 1:100 000 szelvényre, jelölése arab számokkal (1-144) iörténik.

Továbbá az 1:100 000 méretarányú szelvény felosztható:

- 4 db 1:50 000 szelvényre, jelölése az **A, B, C** és **D** nagybetűkkel;

Például: L-34-14-D (1. számú ábra)

L-34

1	2	3		12
13	A 14 C	B 15 D		24
25	26	27		36
133	134	135		144

1. számú ábra

A térképszelvény megnevezéséhez tartozik a szelvényre eső legjelentősebb helység (tereptárgy, térképi részlet) neve.

1.1.4 Kilométer és fokhálózat

A vetületi km-hálózat a Gauss-Krüger vetület egy-egy zónájában azonos. Minden 6° -os zóna középmériánja alkotja a koordinátarendszer x tengelyét, az Egyenlítő pedig az y tengelyt. (Az $y=0$ értéket a középmériánhoz képest 500 km-re nyugatra helyezték át.) A koordinátarendszer É-K-i tájolású.

A kilométer-hálózat vonalai a DTA-50 1.0 szelvényein az 1 : 50 000 méretarányú térképeknek megfelelően kerültek feltüntetésre.

A szomszédos nyugati vagy keleti sáv (zóna) km-hálózatának őrvonalai és értékei a keretvonal külső oldalán vannak feltüntetve, ha az adott térképszelvény a sáv szegélymeridiánjától keletre vagy nyugatra a $0,5^\circ$ -os átfedősávban található. A keretben a földrajzi fokhálózatot $1'$ -es közökkel, ezen belül $10''$ jelöléssel tüntették fel. A földrajzi koordinátákat az alábbi helyeken adták meg:

- a keretben a sarokpontoknál;
- a szelvény középpontjában.

1.2. Felhasznált alapanyagok

1.2.1 Grafikus alapanyagok

A DTA-50 1.0 elsődleges adatforrása az 1 : 50 000-es méretarányú hagyományos katonai topográfiai térkép sokszorosítási eredetije. Kiegészítő grafikus alapanyagként az 1 : 25 000-es méretarányú katonai topográfiai térképek gépnymatai kerültek felhasználásra.

1.2.2. Digitális alapanyagok

Alfanumerikus alapanyagként szolgált a folyamatosan karbantartott Geodéziai Adatbázis (GAB).

Alapanyagként szolgált a Digitális Domborzat Modell, mely kiegészítő adatbázisa a DTA-50 1.0-nak.

1.2.3. Szöveges és numerikus alapanyagok

Kiegészítő szöveges és numerikus anyagként szolgált A Magyar Köztársaság Helységnévkönyve, valamint Magyarország Földrajzinév-tára.

1.3. A DTA-50 1.0 pontossága

A digitális topográfiai térkép pontossága függ:

- a grafikus adatforrás pontosságától;
- a felhasználásra kerülő numerikus adatok pontosságától;
- a rendelkezésre álló hardver felbontó- és feldolgozó-képességétől
- a digitális technológiában alkalmazott adat-átalakítások és feldolgozások pontosságától.

1.3.1. Az adatforrás pontossága

Az adatforrásként használt térképeknél a pontosság jellemzésére a következő két mérőszám került alkalmazásra :

- a Gauss-féle négyzetes középhiba;
- a megengedett maximális hiba, amely a megadott középhiba kétszerese.

(A megengedett maximális hibaértéket nem lehet túllépni.)

Gauss-féle középhiba:

(1)

$$\mu = \sqrt{\frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^k \varepsilon_i^2}$$

ahol:

- μ = a középhiba
- ε_i = elemi helyzeti hiba
- k = a figyelembe vett elemi hibák száma
- i = változó pozitív egész szám

A térkép matematikai alapját képező elemek helyzeti hibái nem haladják meg a 2. számú táblázatban közölt értékeket. A térképen ábrázolt elemek eltéréseit mindig a legközelebbi vízszintes alapponthez kell viszonyítani. Az eltérések alapján számítható középhibák megengedett értékeit a 3. számú táblázat tartalmazza.

Térképi méret	Középhiba a térkép ma.-ban [mm]
keretvonal	± 0,2
térképszelvény átlója	± 0,3
geodéziai alappontok	± 0,1

2. számú táblázat

Térképi elem	Középhiba a grafikus alapanyag ma.-ában [mm]
jól azonosítható állandó terepelemek	± 0,3
kevésbé jól azonosítható terepelemek	± 0,5
fotogrammetriai illesztőpontok kivétített képének viszonya a felszerkesztett ponthoz	± 0,3

3. számú táblázat

További ábrázolási követelmények:

Erdős-hegyes és homokbuckás területeken a fenti eltérések másfélszeres értékűek lehetnek (max. 0,75 mm).

Az 1 : 50 000 méretarányú topográfiai térképeken - ahol nem alkalmaztak a jelkulcsi ábrázolásnál helyzeti eltolást - az állandó jellegű határoló vonalak vízszintes helyzeti középhibájának abszolút értéke a legközelebbi alapponthez és a derékszögű hálózat vonalaihoz viszonyítva nem nagyobbak 0,5 mm-nél.

A növényzet és a talajféseségek határoló vonalai vízszintes helyzetének középhibái nem nagyobbak 1 mm-nél.

A magassági alappontokra és pontokra megengedett eltéréseket a 4. számú táblázat tartalmazza.

Térképi elem	Grafikus alapanyag középhiba [m]
háromszögelési és szintezési alappontok	± 0,25
terep magassági pontok (kóták)	±1,0 - 2,5

4. számú táblázat

A szintvonalak méterben megadott helyzeti hibáira vonatkozó hibahatárokat az 5. számú táblázat tartalmazza. Fedett terepen az eltérések másfélszeresek is lehetnek.

Terepjelleg, lejtőszög		
sík, alföldi 0° - 2°	szeldelt, buckás 2° - 6°	hegység > 6°
± 3 m	± 4 m	A szintvonalak száma összhangban van a tetőpont és völgytalp közötti magasság-különbséggel a megírt magassági pontokkal

5. számú táblázat

1.3.2. Az adat-átalakítás, feldolgozás és végtermék pontossága

Az átalakítás különböző módjai (szkenelés, interaktív digitalizálás, automatikus vagy félautomatikus interaktív vonalkövetés) során fellépő hibák nagysága - a felhasznált

alapanyaghoz viszonyítva - nem lépi túl az eredeti grafikus ábrázolásnál megadott hibahatárokat. Ebből adódóan a DTA-50 pontossága:

$$h_a = 2 * \mu \quad (2)$$

$$h_{max}^2 = h_a^2 * h_f^2$$
$$h_f \leq h_a \quad (3)$$

$$h_{max} = \sqrt{2 * h_a^2} \quad (4)$$

ahol:

- h_a = az alapanyag maximális hibája
 h_f = a feldolgozás maximális hibája
 h_{max} = a DTA-50 1.0 maximális hibája
 μ = az alapanyag középhibája

A fenti értékek nem érvényesek a térkép matematikai alapját képező elemekre, melyeknél a számítástechnikai eszközökkel generált elemek nem rendelkeznek hibával (kilóméter-hálózat, szelvénykeretek), valamint a GAB-ból beépített pontokra, melyeknek pontossága 0,1 m a terepen.

A fenti pontosságok a technológiai eljárások közötti ellenőrzésekkel lettek biztosítva.

1.4. A DTA-50 1.0 fogalmi adatmodellje

1.4.1. A DTA-50 1.0 elemei

A DTA-50 1.0 elemei az alábbi négy típusba sorolhatók:

1. pontszerű objektum,
2. vonalas objektum,
3. felületi objektum,
4. névrajz.

A DTA-50 1.0 elemeinek listája az elemtáblázatban¹ (3. fejezet) található. Az elemek köre csak a Magyarországon előforduló objektumokra terjed ki. A táblázat összeállításának alapját a Katonai digitális topográfiai térképek általános követelményei című (MSZK-1066) szabvány - a továbbiakban KDTT szabvány, valamint érvényben lévő jelkulcsok és utasítások képezik.

1.4.2. A DTA-50 1.0 elemeinek kapcsolata

A DTA-50 1.0 elemeinek (pont, vonal, felület) kapcsolata megfelel a KDTT (MSZK-1066) szabványnak. A DTA-50 1.0 elemei között az alábbi kapcsolatok vannak:

- szomszédsági kapcsolat;
- illeszkedési kapcsolat;
- sziget kapcsolat.

Ezek segítségével írható le az elemek kapcsolódása.

Mindhárom elemtípus között az alábbi illeszkedési feltételek teljesülnek:

- **pont - vonal kapcsolat**
 - ha a pontszerű elem beszurási pontja egy vonalra vagy metszéspontra esik, az csomópont;
- **vonal - vonal (csomópont) kapcsolat**
 - az azonos elemkódokkal rendelkező más nyomvonalú vonalas elemek találkozásánál csomópont keletkezik, az elemek csomóponttól csomópontig egységet képeznek;
- **vonal - felület kapcsolat**
 - a vonal és a felületet reprezentáló poligon találkozásánál csomóponti kapcsolat létesül, a közös vonalszakasz egybeeső;
- **felület - felület kapcsolat**
 - felületek szomszédsági és sziget kapcsolatánál átfedés, a közös határvonalnál hézag nem fordul elő, azaz a közös határvonalak egybeesnek.

A rajzelemeknek, amelyek ugyanazon geometriai vonalon haladnak, a vektorizálás után is egybeesnek.

1.4.3. Attribútum táblák

A DTA-50 1.0 nem tartalmaz attribútum táblákat. A DTA-50 1.0 elemeihez kapcsolandó attribútum táblák létrehozásánál ajánlottak a KDDT (MSZK-1066) szabvány M2 mellékletében definiált attribútum táblák.

1.5. DTA-50 1.0 tartalmi leírása

1.5.1. A DTA-50 1.0 kategóriái

A DTA-50 1.0 elemei kategóriákba vannak csoportosítva. Ez a besztás a bővíthetőség és a leválogathatóság lehetőségét szolgálja. A kategóriák felosztása az angol ábécé nagybetűivel jelölve a következő:

B Alappontok	I Domborzat
C Települések	J Növényzet és talajok
D Létesítmények	K Határok
E Közlekedés	Keret és kilométer-hálózat
F Hidak, átkelőhelyek	Település nevek
G Vízrajz	Vízrajzi nevek
H Vízi és hajózási létesítmények	

A betűjellel nem jelölt kategóriák külön állományként csatlakoznak a DTA-50 1.0-hoz.

A kategóriákon belül az elemkódok 5-6 karakterből állnak. Az első karakter a kategória betűjelzése, a következő 4 karakter numerikusan sorszámozza az elemet, a hatodik karakter (ha van) hasonló elemek megkülönböztetésére szolgál.

1.5.2. A DTA-50 1.0 elemeinek jellemzői

A térképi elemek típusuktól függően a következő módon lettek vektorizálva:

ELEM TÍPUS	DIGITALIZÁLÁS MÓDJA
Egyezményes jellel ábrázolt vonalas elemek	tengelyvonalon (Pl.: utak, vezetékek)
Felületi elemek	határoló vonal mentén zárt poligonként (tó, erdő, méretarányban ábrázolható folyó)
Méretarányban kifejezhető pontszerű objektumok	határoló vonal mentén zárt poligonként (épület méretarányban)
Méretarányban nem kifejezhető pontszerű objektumok	beszűrési pontra illesztett cellával (templom, áteresz)
Vonalas elemek melyek másodlagos attribútumot hordoz(hat)nak	az eredeti elem digitalizált vonalán (szakadó part)
Szöveges elemek	A DTA-50 1.0-hoz kifejlesztett betűkészletekkel

6. számú táblázat

A digitalizálás módja, illetve a másodlagos attribútumot hordozó elemek az adatbázis 1. számú mellékletében találhatóak meg.

1.6. Mennyiségi adatok

A DTA-50 1.0 mérete az ország teljes területére ~ 1 Gbyte,
 egy átlagos információ sűrűségű szelvényre ~ 3,1 Mbyte

1.7. A DTA-50 1.0 adatformátuma

A DTA-50 1.0 Intergraph és DEC hardver eszközökön, Intergraph és Laser Scan szoftver környezetben lett elkészítve. Az alap adatformátuma az Intergraph szoftverek által meghatározott formátum (.DGN). Lehetséges az Intergraph rendszer által ismert más GIS rendszerek szerinti adatformátumra való konvertálás is (pl. .DXF, LaserScan, kidolgozás alatt van az ARC/INFO és a MAPINFO adatformátum).

1.8. A DTA-50 1.0 általános alkalmazási területei

Országos, regionális, megyei és szakági információs rendszerek térképi alapja, amelynek segítségével a különböző leíró adatbázisok integrálhatóak. Segítségével azonos

térinformatikai alapstruktúra alakítható ki a helyileg és szervezetenként különálló rendszerek között, megkönnyítve ezzel az adatcserét, a szakmai együttműködést.

2. A DTA-50 1.0 .DWG, .DXF rétegtáblázata (részlet)²

Kategóriák	Réteg	Tartalom
B-Alappontok	1	B-ALAPPONTOK
C-Települések	2	C-VAROSOK
	3	C-FALVAK
	4	C-LAK OBJEKTUM
	5	C-SPORTPALYA
	6	C-SZAKRÁLIS OBJ
	7	C-TORNANYOK ROMOK
	8	C-TIMEFKÉZÉS
	9	C-KASTÉLYOK
D-Létesítmények	10	D-GYARAK
	11	D-BANYASZAT

7. számú táblázat

3. A DTA-50 1.0 elemtáblázata (részlet)²

Kód	Megnevezés	Típus	Réteg	Szín	Stílus	Vast.	Más-od.	Digitalizálás i mód	Cella kód	KDDT kód
B0101	Háromszögelési pont	POINT	1	-	-	-	0	Pontszerű objektum	B0101	AC01
B0201	Háromszögelési pont halmon	POINT	1	-	-	-	0	Pontszerű objektum	B0201	AC05

8. számú táblázat

4. A DTA-50 1.0 file név konverziója

A file-ok nevének első öt karaktere a szelvény megnevezésére utal. A file neve a következő alakú:

xnnny_zz.qqq

ahol:

x az övve, illetve a zónára utaló betű (a, b, c, d)

zóna	33	34
öv		
M	a	b
L	c	d

9. számú táblázat

- nnn a szelvény száma, eléttel nullákkal háromjegyűre bővítve
y a szelvény betűjele
_zzz a kategória, illetve egyéb információkat hordozó karakterek (az adatállomány formátumától függ)
qqq a formátumnak megfelelő kiterjesztés

Például az L-34-14-D szelvény alapformátumú (MGE) adatállományának neve:

d014d_c.dgn

vagy ugyanezen szelvény neve AutoCAD formátumban:

d014d_.dwg.

5. A DTA-50 1.0 felhasználásának lehetőségei a főiskolai karon

Az adatbázis oktatási célú felhasználásának lehetőségét egyrészt az adatbázis belső struktúrája, másrészt az az adatbázis futtatásához szükséges szoftver (pl.: AutoCAD) által biztosított lehetőségek adják, melyek a következők:

1. A térképi információk szelektív megjelenítését biztosítja az adatbázis felépítése, az információk a megfelelő főliák ki/be kapcsolásával leválogathatók, így lehetségesek az adott feladatnak legjobban megfelelő térképek, feladatlapok előállítása.
2. Az adatbázis megfelelő karbantartásával, felújításával a térképi információk a "legfrissebb" állapotát tükrözik a valós terepnek, egyszerűbbé válik a térképek felújítása.
3. A térképre rajzolandó egyezményes jelek digitalizáló tábla, vagy az előre elkészített típus rajzfile kiválasztásával a térképszelvényekre egyszerűen berajzolhatók.
4. Lehetséges az egyes tereprészeket háromdimenziós megjelenítése, ez a repülési feladatok előkészítésének hatékonyságát javíthatja.
5. Egyszerűen megállapítható az adott tereppontról be nem látható területek nagysága, alakja.

6. Útvonaloptimalizálási feladatok gyorsan és egyszerűen végrehajthatók.

7. Folyók, tavak gátszakadása esetén meghatározható az adott vízállás mellett a vízzel előtött területek nagysága, ezáltal az adott területen levő objektumok, harceszközök, személyi állomány veszélyeztetettségének mértéke.

8. Megfelelő vetítő eszközzel az adott tereprészlet az oktatás során kivethető, az adott tananyag szemléltetése egyszerűen megoldható.

9. Elektronikus hálózatok megléte esetén lehetővé válik a térképi információk gyors továbbítása az információkat felhasználók felé.

10. A nézőpont megválasztásával a három dimenziós szelvények szakaszosan, vagy folyamatosan szemlélhetők, a repülési feladatok előkészítésének hatékonyságát javítva.

11. A térkép színei, árnyalása beállítható.

12. Az adott térképrészlethez beilleszthetők fényképi (video) információk.

13. Az adatbázis segítségével tetszőleges méretarányú szelvények előállíthatók.

Az említett lehetőségek vázlatyszerűen kerültek felsorolásra, mellőzve az adatbázis felhasználásának egyéb lehetőségeit. A lehetőségek teljesség tétele a megfelelő hardver- és szoftver erőforrások folyamatos - az anyagi lehetőségeket figyelembe vevő - bővítésével, az oktatók felkészültségének emelésével oldhatók meg.

Lábjegyzet:

- ¹ az adatbázis teljes elemtáblázatát a műszaki leírás 1. számú melléklete tartalmazza.
- ² az adatbázis teljes rétegtáblázatát a műszaki leírás 1. számú melléklete tartalmazza.

Felhasznált irodalom

- [1] ADTA-50 1.0 műszaki leírása.