

Koós Tamás

[koos.tamas@zmne.hu](mailto:koos.tamas@zmne.hu)

## A GEOINFORMÁCIÓS TÁMOGATÁS KORSZERŰ ELEMEI, AVAGY ÚJ SZÍNFOLTOK A GEOINFORMÁCIÓS TÁMOGATÁS PALETTÁJÁN

### *Absztrakt*

*A szerző bemutatja a geoinformációs támogatás korszerű anyagait és termékeit a tervezett Magyar Honvédség geoinformációs támogatási doktrína tükrében.*

*The author reviews the up-to-date matters and products of geospatial support according to the draft Geospatial Support Doctrine of Hungarian Defence Forces.*

**Kulcsszavak:** *geoinformációs támogatás, távérzékelés, terepértékelés, térképészeti anyagok, geoinformációs termékek ~ geo-information support, remote sensing, terrain evaluation, cartographic materials, geo-information products*

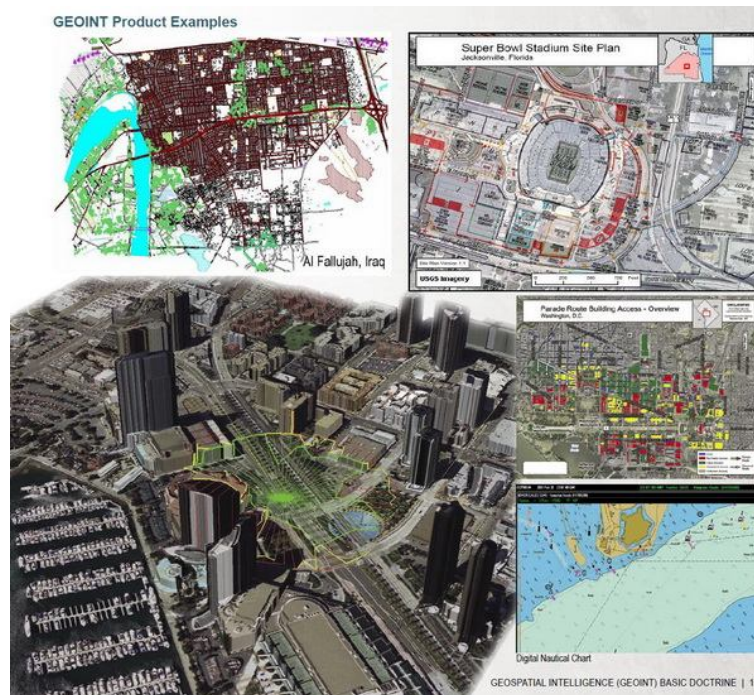
### **Bevezető**

Napjainkban készítjük a geoinformációs támogatással kapcsolatos doktrínák új, modernizált kiadásait. A Magyar Honvédség Doktrinális Okmányok Fejlesztési Tervének (MH DOFT) megfelelően a Magyar Honvédség összhaderőnemi doktrína 2. kiadás (továbbiakban: ÖHD 2.) [1] felülvizsgálatának, módosításának, a Magyar Honvédség összhaderőnemi hadműveleti doktrína [2] és a Magyar Honvédség geoinformációs támogatási doktrína (továbbiakban: Geo) [3] kiadásának tervezett határideje 2010 tavasza.

A két felsőszintű doktrína (illetve tervezet) nem részletezi a geoinformációs támogatás tartalmát, de ismerteti a geoinformációs támogatással (ÖHD 2-ben még térképészeti és katonaföldrajzi támogatás néven) szembeni elvárásokat. (A térképészeti és katonaföldrajzi, illetve a geoinformációs támogatás fogalmának magyar és szövetséges értelmezésével a szerző egy korábbi [4] cikke foglalkozik.) A Geo tervezete tartalmazza a geoinformációs támogatás fogalmát, azonban az abban foglaltak a meteorológiai támogatásra vonatkozóan nem egyeznek NATO terminológiájával, mert a meteorológiai támogatás a NATO Térképészeti Politikája [5] szerint nem tartozik a geoinformációs támogatás feladatkörébe.

Ugyanakkor, véleményem szerint - mint ahogy a Magyar Honvédség térképészeti és katonaföldrajzi doktrína sem [6] - nem mutatja be kellő részletességgel a doktrínát alkalmazók részére, hogy mit is értenek a geoinformációs szakemberek a **távérzékelési-** és

**egyéb térképészeti anyagok** fogalma alatt. A hasonló célra készített amerikai GEOINT doktrína [7] (1. ábra) nem csak a szabatos és száraz megfogalmazásokat tartalmazza, hanem a nem szakemberek számára részletesen ki is fejtí azok fő tartalmi elemeit és egyszerű, szemléletes ábrákkal teszi azt még érthetőbbé.



**1. ábra:** Részlet a GEOINT doktrínából (Forrás: GEOINT doktrína)

A térképészeti anyagok és adatok (termékek) közül azért emelem ki e két témakört, mert ezek azok a „geoinformációs” anyagok, amelyek több, új típusú információt, ismeretet nyújtanak a felhasználóknak a terepről, mint az általuk már jól ismert és a mindennapi munkájuk során használt különböző topográfiai-, földrajzi és tematikus térképek, térképvázlatok és fototermekek (kontaktmásolatok, nagyítások, transzformátumok és ortofotók).

A geoinformációs termékek előállításának elsődleges célja a műveleti terület vizualizációja, a harcmező jellemzőinek realiztikus bemutatása minden szinten (hadászati, hadműveleti és harcászati) és minden térképi méretarányban. A speciális geoinformációs termékek jellemzője az informatikai eszközök és módszerek integrált alkalmazása az adatok előállítása, elemzések végrehajtása során, a fejlett technikájú érzékelők/szenzorok adatainak feldolgozása, a geoinformációs adatok széles skálájának használata, valamint a harmadik és a negyedik dimenzió szemléltetése, bemutatása.

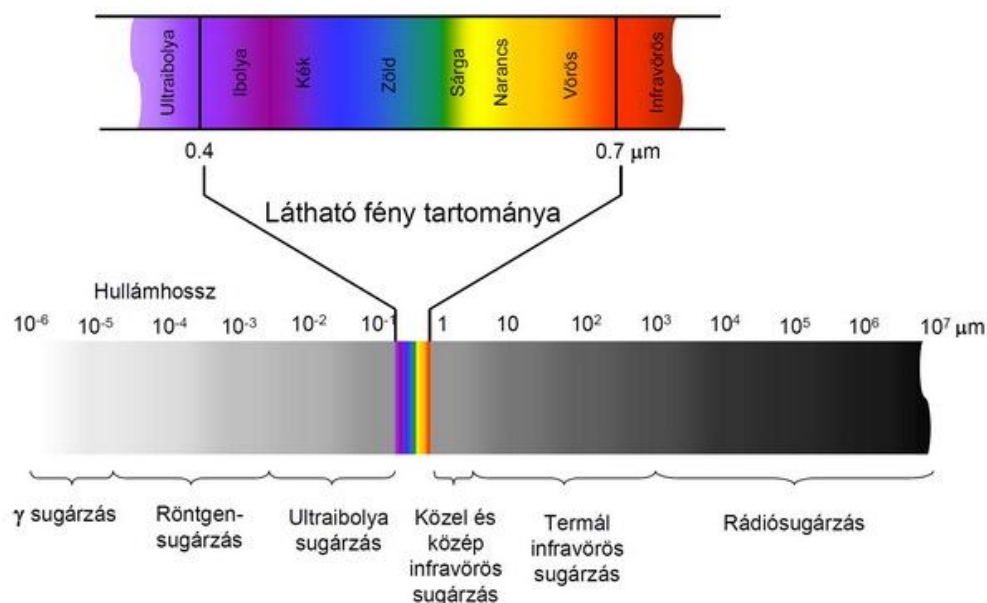
## Távérzékelési anyagok

A távérzékelési anyagok fogalma a Geo alapján: „143. **A távérzékelési anyagok** a terep felszínéről légifényképezéssel, űrfelvételek készítésével vagy más elektromágneses leképezési eljárás alkalmazásával készülnek.”

E megfogalmazás alapján, az átlagfelhasználó számára nem egyértelmű, a Geo nem hangsúlyozza ki eléggé, hogy a fekete-fehér (pankromatikus) és színes képek mellett, ide

értjük a multi- és hiperspektrális képalkotó eszközökkel nyert anyagokat, a LIDAR<sup>1</sup>, IFSAR<sup>2</sup> eszközökkel előállított digitális domborzat- (DDM<sup>3</sup>) és felület modelleket (DFM<sup>4</sup>) is.

A multi- és hiperspektrális képalkotó berendezések nem csak a látható fénytartományban (pankromatikus képek), illetve annak vörös-zöld-kék (RGB – Red-Green-Blue) hullámsávjában (band), hanem a szabad szemmel nem látható hullámhosszak zónájából is (2. ábra) képesek adatok gyűjtésére, akár több (multispektrális), vagy akár több tíz (hiperspektrális) szűk szektorban.



2. ábra: Az elektromágneses spektrum (Készítette a szerző)

A térinformatikában, hozzáférhetősége révén, a leggyakrabban alkalmazott Landsat műholdas képalkotó rendszerekkel (Multispectral Scanner –MSS, Thematic Mapper –TM és Enhanced Thematic Mapper Plus -ETM+) készített felvételek nem csak a térképezésben alkalmazhatóak, hanem a terep fedettségi jellemzőinek elemzésénél is (1. táblázat).

Hullámtartomány (Band)	Terepi felbontás		Spektrális felbontás	
	TM	ETM+	TM	ETM+
1 (kék - Blue)	30 m	30 m	0,45-0,52 mm	0,45-0,52 mm
2 (zöld – Green)	30 m	30 m	0,52-0,60 mm	0,53-0,61 mm
3 (vörös – Red)	30 m	30 m	0,63-0,69 mm	0,63-0,69 mm
4 (közel infra – NIR)	30 m	30 m	0,76-0,90 mm	0,78-0,90 mm
5 (közép infra – MIR)	30 m	30 m	1,55-1,75 mm	1,55-1,75 mm
6 (termál infra – TIR)	120 m	60 m	10,40-12,50 mm	10,40-12,50 mm
7 (közép infra – MIR)	30 m	30 m	2,08-2,35 mm	2,09-2,35 mm
8 (pankromatikus – PAN)	-	15 m	-	0,52-0,90 mm

1. táblázat: A Landsat TM és ETM+ szenzorok geometriai és spektrális jellemzői (Forrás: [http://landsat.usgs.gov/documents/ldcm\\_factsheet.pdf](http://landsat.usgs.gov/documents/ldcm_factsheet.pdf)<sup>5</sup> - 2009. 09. 27.)

<sup>1</sup> LIDAR (Light Detection and Ranging – fény érzékelés és távmérés)

<sup>2</sup> IFSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar – szintetikus nyílású interferencia radar)

<sup>3</sup> Digitális Domborzat Modell: a magassági adatok a Föld felszínére - a talajszintre - vonatkoznak.

<sup>4</sup> Digitális Felszín Modell: a magassági adatok a terep, a rajta lévő objektumok és tereptárgyak felülről látható felszínére vonatkoznak.

<sup>5</sup> U.S. Geological Survey: Landsat Data Continuity Mission, Fact Sheet 2007–3093, 2007.

A több hullámsávban készített képek (3. ábra) felhasználásával különböző célokra állíthatók elő kompozit képek. A megszokott természetes színes képek a 3-2-1 csatornák keverékéből képezhetők.



Landsat TM - Band 1



Landsat TM - Band 2



Landsat TM Band - 3



Landsat TM - Band 4



Landsat TM - Band 5



Landsat TM Band - 6



Landsat TM - Band 7

**3. ábra:** A Landsat TM 7 érzékelési hullámsávjában készült képek (Várpalota és környéke)  
(Készítette a szerző, alapanyagok a <http://glovis.usgs.gov> oldalról)

Mivel a különböző anyagok az elektromágneses hullámokat különböző intenzitással verik vissza (a képen világos területek), illetve nyelik el (sötét területek), az eltérő csatornák ötvözésével előállított képek (elsősorban az infra képek) alkalmasak a terep jellemzőinek (a felszint borító növényzet típusa, jellemzői, a talaj nedvességtartalma, az úthálózat és a felszíni vizek detektálása stb.) meghatározására (4. ábra).





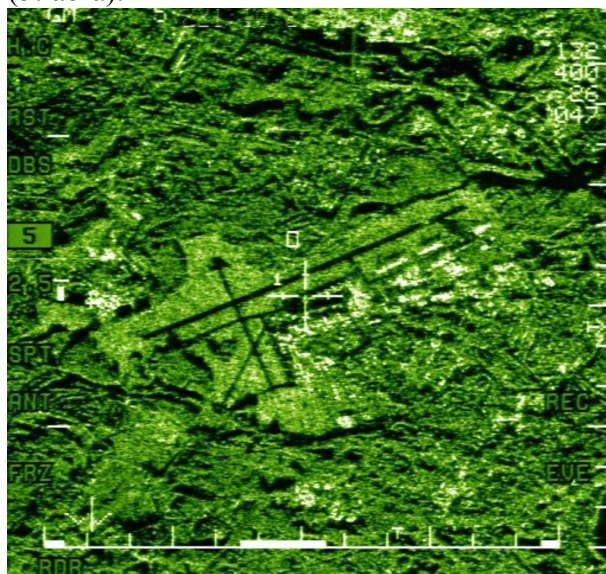
3-2-1 sávokból előállított természetes színes kép



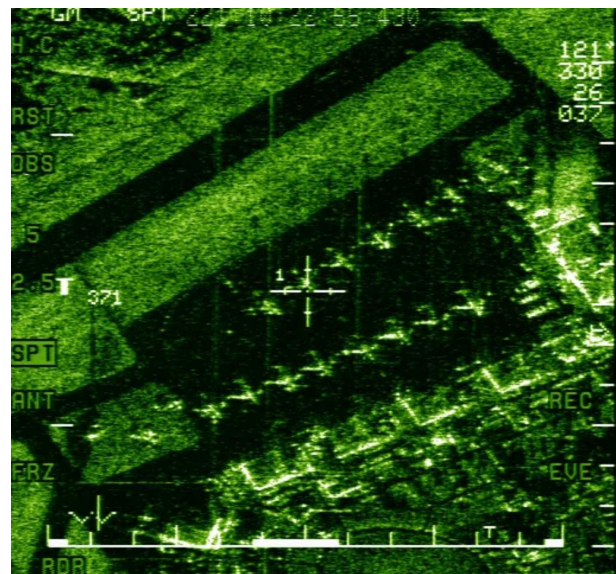
5-4-7 sávokból előállított hamisszínes kép

**4. ábra:** Landsat TM felvételeiből előállított kompozit képek  
(Készítette a szerző, alapanyagok a <http://glovis.usgs.gov> oldalról)

Az egyéb elektro-optikai képalkotó és adatgyűjtő eszközökkel előállított távérzékelési termékek (infra- és termo képek, LIDAR és IFSAR adatok) digitális magasságmodellek, hőterképek előállítására alkalmasak, akár napszak és időjárási viszonyoktól függetlenül (5. ábra).



SAR



**5. ábra:** SAR<sup>6</sup> képek

(Forrás: <http://www.ausairpower.net/TE-F-111-Upgrades-1998.html><sup>7</sup> - 2009. 09. 27.)

Katonai célokra természetesen a nagyobb terepi felbontású műholdképek, vagy a még jobb felbontású légifényképek, videofelvételek is alkalmazhatók (6. ábra).

<sup>6</sup> SAR (Synthetic Aperture Radar – szintetikus apertúrájú radar).

<sup>7</sup> Carlo Kopp: F-111 Upgrade Options, Australian Aviation, 2005.



**6. ábra:** 0,125 méter felbontású ortofotó kivágat a ZMNE területéről  
(Ortofotó: Telecopter Kft. 2007)

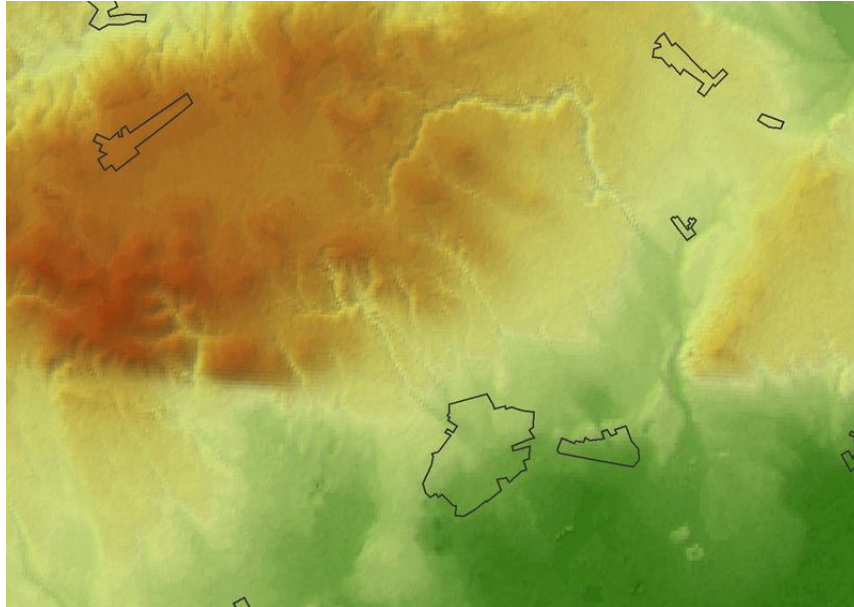
### **Egyéb térképészeti anyagok**

Az egyéb térképészeti anyagokat a Geo a következő képen definiálja: „145. **Egyéb térképészeti anyagok:** A térképészeti támogatás feladatainak végrehajtása során készített, a terepre vonatkozó vagy egyéb más információkat tartalmazó térképészeti anyagok. Általában egy-egy konkrét feladat végrehajtására sajátos igények kielégítésére, vagy oktatási célra készülnek.”

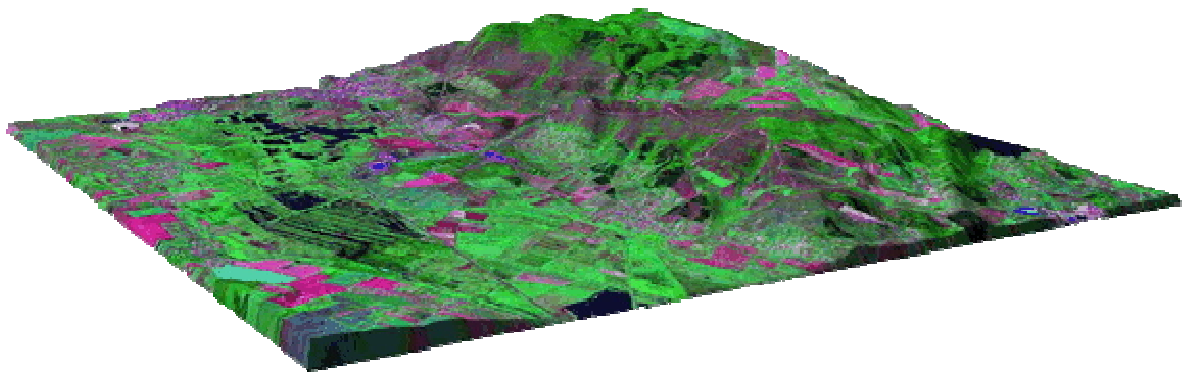
Az előző megfogalmazás hasonlóan - véleményem szerint - a Geo itt sem részletezi kellő mélységgel, hogy a „terepre vonatkozó vagy egyéb más információkat tartalmazó térképészeti anyagok”-hoz soroljuk a következő térbeli elemzések termékeit:

- katonai szempontból lényeges terepjellemzőket bemutató fedvényeket (lakott területek, növényzeti fedettség, közlekedési-, vízrajzi hálózat),
- domborzati viszonyokat szemléltető anyagokat (térképeket (7. ábra), anaglif- és perspektív képeket (8. ábra)),
- lejtőkategória térképeket (a lejtő meredekség szerinti osztályozása) (9. ábra),
- összeláthatósági vizsgálatokat (két pont közötti hosszmetset),
- láthatósági vizsgálatokat (egy pontból történő figyelés, beláthatóság) és a
- terepet bemutató videókat.

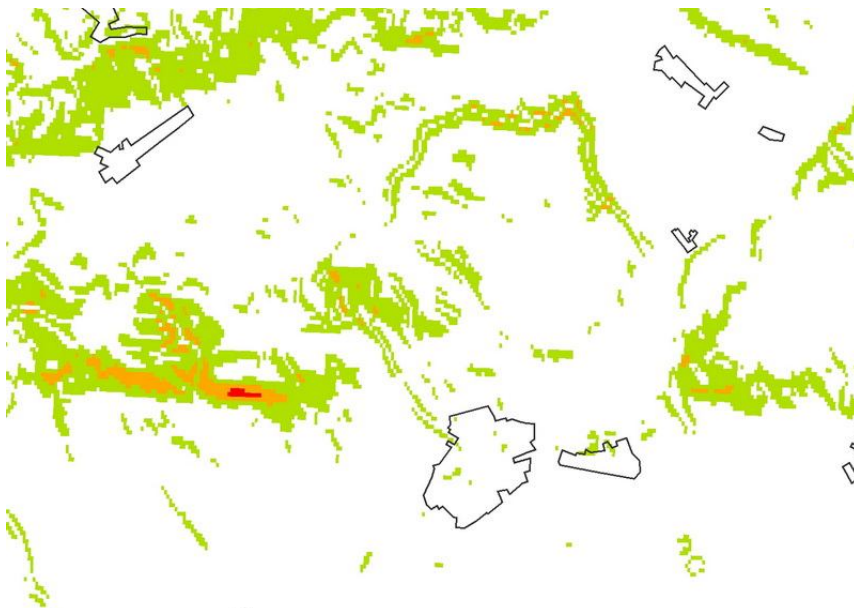




7. **ábra:** Terep domborzati viszonyai (Készítette a szerző, alapanyag a <http://srtm.csi.cgiar.org> oldalról)



8. **ábra:** Perspektív kép a terepről (Készítette a szerző alapanyag a fenti oldalakról)



9. **ábra:** A terep osztályozása lejtőkategória szerint (Készítette a szerző, alapanyag a <http://srtm.csi.cgiar.org> oldalról)

Ezen speciális geoinformációs termékek alkalmazása megkönnyítik és hatékonyabbá tehetik a döntéshozatali rendszert.

## Összegzés

Ahhoz, hogy a katonai műveleteket gyorsan és hatékonyan meg tudjuk tervezni, ma már nem nélkülözhetjük a geoinformációs támogatás különféle korszerű anyagainak és termékeinek (távérzékelési- és egyéb térképészeti anyagok) alkalmazását.

Ezeket a produktumokat a Magyar Honvédségben már nem csak központilag lehet legyártani, hanem a Terepelemző Munkaállomásokkal rendelkező csapatok, a sajátos céljaiknak megfelelő, kispéldányszámú tematikus térképeket elő is tudják állítani. Ennek egyik feltétele, hogy a végrehajtásban az adott területet és a geoinformációs támogatás speciális termékeit és azok előállítását is ismerő, kiképzett térinformatikus szakember, szakemberek vegyenek részt.

## Felhasznált irodalom

1. Ált/27 - Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 2. kiadás, MH DSZOFT kód: 11313, 2007.
2. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Hadművelési Doktrína (tervezet), MH DSZOFT kód: 15011, ZMNE, 2009.
3. Magyar Honvédség geoinformációs támogatási doktrína (tervezet), MH DSZOFT kód: 11516, MH GEOSZ, 2009.
4. Koós Tamás: Térképészeti és katonaföldrajzi támogatás - Geoinformációs támogatás, Kari tudományos találkozó „2008”, ZMNE KLHTK, 2008.
5. MC 296/1 (Final) - NATO Geospatial Policy, 03. February 2006.
6. Magyar Honvédség térképészeti és katonaföldrajzi doktrína, MH DSZOFT kód: 11431, MH TЭСZ, 2004.
7. Publication 1-0 – National System for Geospatial Intelligence, Geospatial Intelligence (GEOINT) Basic Doctrine, National Geospatial-Intelligence Agency NGA, September 2006.
8. Koós Tamás: A harcvezetési rendszerekben alkalmazható digitális magasságmodellek és azok jellemzői, Hadmérnök, III. Évfolyam 4. szám 2008. december