

**Földművelésügyi Minisztérium
Földügyi és Térképészeti Főosztály**

DAT2-M1.

**A Magyarországon használt
vetületi rendszerek
(STG, HÉR, HKR, HDR, EOVS, BOVS)
közötti egységes követelmények és pontosság szerinti
transzformáció, kiinduló adatok és számítási
program
(TRAFO)**

Melléklet a DAT2. szabályzathoz

BUDAPEST, 1996.

A szabályzatmelléklet tervezetét összeállította a
Földmérési és Távérzékelési Intézet

Beszerezhető a Földmérési és Távérzékelési Intézetnél
(címe: 1149 Budapest, Bosnyák tér 5.)

A kiadásért felelős: Apagyí Géza

Készült: 500 példányban

Jelen DAT2-M1. szabályzatmelléklet a Földmérési és Távérzékelési Intézetben készült az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság és a Földművelésügyi Minisztérium által támogatott K+F projekt keretében, dr. Mihály Szabolcs irányításával.

Készítette: Mészáros Tibor

Javaslatokkal segítette: dr. Mihály Szabolcs.

A készítés folyamán figyelembe vettük:

az FM által hivatalosan felkért dr. Ágfalvi Mihály, dr. Csemniczky László, Huszár István, Kiss Sándor, dr. Laki-Lukács Lajos, Osskó András, Uzsoki Zoltán, Zsótér János írásban benyújtott véleményét;

a Magyar Földmérők, Térképészek és Távérzékelők Társasága részéről a vállalkozói tagozat képviselőjében Kassai Ferenc írásban benyújtott véleményét, valamint a vitafórumon elhangzott és írásban benyújtott véleményeket.

Szaknyelvi lektor: Tamás László.

Beszerezhető a Földmérési és Távérzékelési Intézetnél
(címe: 1149 Budapest, Bosnyák tér 5.)

A kiadásért felelős: Apagyi Géza

Készült: 500 példányban

© FÖMI



24.459/1996.

Tárgy: Digitális alaptérképek készítésére és kezelésére vonatkozó DAT1. és DAT2. szabályzatok, valamint DAT1-M1., DAT1-M2., DAT1-M3. és DAT2-M1. mellékleteik kiadása

A földmérési és térképészeti tevékenységről szóló, 1996. évi LXXVI. sz. törvénnyel összhangban a "DAT2-M1. A Magyarországon használt vetületi rendszerek (STG, HÉR, HKR, EOV, BOV) közötti egységes követelmények és pontosság szerinti transzformáció, kiinduló adatok és számítási program (TRAFO)" (Melléklet a DAT2. szabályzathoz) című szakmai szabályzattal kiadom.

A szabályzattal foglalt szakmai előírásokat az állami földmérési alaptérképek digitális átalakításánál kell alkalmazni. A szabályzattal a DAT1. és DAT2. szabályzatokkal és az MSZ 7772-1 szabvánnyal együtt kell alkalmazni.

A szabályzattal a szabályzattal 1997. január 1-én lép hatályba. A hatálybalépés időpontjában folyamatban lévő munkáknál a készenléttől függő mértékben kell a szabályzat és a szabályzattal előírásait alkalmazni.

Budapest, 1996. december 27.

Dr. Fenyő György
Földművelésügyi Minisztérium
Földügyi és Térképészeti Főosztály
vezetője

Tartalomjegyzék

Előszó		
1. Bevezetés		5
2. A program általános leírása		5
3. A program működési elve		7
4. A program használata		9
5. Program-, és adatvédelem	13	
6. Tájékoztató a program teszteléséről		13
7. Javaslat a TRAFO program felhasználására		14
8. Az 1: 10 000-nél kisebb méretarányú térképek EOY-be történő áttanszformálásához felhasználható országos (globális) transzformálási állandók	15	
Függelék	16	

Előszó

- (1) A digitális alaptérkép (DAT) fogalmi modelljéről az MSZ 7772-1 szabvány rendelkezik. Ez tartalmazza a fogalommeghatározásokat, a geodéziai alapokat a DAT-ban szerepeltetendő objektumok és attribútumaik leírását, az objektumok geometriai leírásmódját, a kapcsolatok alapvető formáit, az adatminőségi követelményeket a DAT adatállományok ismertetésére szolgáló metaadatok leírását és a megjelenítés modelljét. Összhangban van az európai térinformatikai szabványosítással.
- (2) A "Digitális alaptérképek tervezése, előállítása, felújítása, karbantartása, adatsereformátuma, dokumentálása, ellenőrzése, minőségellenőrzése, hitelesítése és állami átvétele" folyamatról a DAT1. szabályzat rendelkezik.
- (3) A földmérési alaptérképek analóg, numerikus és digitális adatainak digitális alaptérképpé történő átalakításáról és minőségellenőrzéséről DAT2. szabályzat rendelkezik. Igazodik az MSZ 7772-1 szabványhoz, valamint a DAT1. szabályzathoz.
- (4) A DAT1. szabályzat DAT-M1. jelű melléklete részletesen leírja a digitális alaptérképi adatbázis adattáblázatainak szerkezetét, tartalmát, formátumát és kezelésük módját, valamint a DAT adatsereformátumot. Meghatározza, hogy az adattáblázatok kezelésében milyen feladatokat kell ellátnia a központi földmérési szervezetnek, a megyei és a körzeti földhivataloknak és a felmérő cégeknek. Az állami alapadat, az alapadat és a háttéradat kategóriák, valamint az adatfélések kötelező és opcionális jellege szemszögéből meghatározza az adattáblázatok elemeinek összefüggéseit és használatát. Az MSZ 7772-1 szabvánnyal összhangban van.
- (5) A digitális alaptérképek megjelenítésekor használandó jelkulcsokról a DAT1. szabályzat DAT1-M2. jelű melléklete rendelkezik. Tartalmazza a jelkulcsok rajzát, a gépi kirajzoláshoz szükséges geometriai adatokat és megírások szövegét a megjelenítés méretarányának függvényében, az elhelyezésükre vonatkozó szempontokat, az alkalmazandó betűtípusokat és -méreteket, és az alkalmazási mintákat. Az MSZ 7772-1 szabványhoz illeszkedik.
- (6) Az MSZ 7772-1 szabvány és a DAT1. szabályzat és mellékletei együttes figyelembevételével előállított és az állami földmérés szervezeteihez átvételre benyújtott digitális alaptérképi adatállományok belső konzisztenciájának vizsgálatára és hitelesítésére a DAT1-M3. jelű szabályzatt mellékletben leírt szoftver szolgál.
- (7) A Magyarországon használt vetületi rendszerek közötti egységes követelmények és pontosság szerinti transzformációt, annak kiinduló adatait és számítási programját a DAT2 szabályzat DAT2-M1. jelű melléklete tartalmazza.
- (8) A DAT1. és DAT2. szabályzatok és mellékleteik az MSZ 7772-1 szabvánnyal együtt használandók.
- (9) A térképészeti és térinformatikai digitális adatfélések térinformatikai szintű, országosan egységes adatserejét minimális információvesztéssel megoldani hivatott "Magyar Térinformatikai Adatsereformátum"-ról az MSZ 7771 szabvány rendelkezik.
- (10) Az MSZ 7772-1 szabvány, valamint a DAT1. és DAT2. szabályzatok és mellékleteik kiadásával a Földmérési térképek előállításáról szóló F.7. szabályzat és mellékletei 1997. december 31. től hatályát veszíti.

1. Bevezetés

- (1) Az EOV-tól eltérő korábbi vetületi rendszerekben megadott és az EOV-be átszámítandó földmérési adatok és térképek országosan egységes követelmény és pontosság szerinti átalakításához a jelen dokumentumban megadott és a földhivatalok számára számítógépen végrehajtható formában rendelkezésre bocsátott "TRAFO" elnevezésű számítógép-program használható.
- (2) A TRAFO program a Vetületi Szabályzat elvein alapszik, de az országos egységesség érdekében az alábbi követelményi bővítést tartalmazza:
 - a) A transzformálás alapját képező azonos pontok (2121 db.) kiindulási adatként részét képezik a TRAFO-nak. A közös pontok az országos vízszintes felsőrendű háromszögelési hálózat pontjai, amelyek kielégítik a homogén eloszlás követelményét.
 - b) A számításba automatikusan és azonos elvek szerint válogatja ki a felhasználandó azonos pontokat, biztosítva ezzel az országos szinten a transzformáció elvi azonosságát.
- (3) Azok a földhivatalok, amelyek a jelenlegitől eltérő módszerrel, illetve programmal korábban már meghatározták a területükre vonatkozó transzformálási állandókat, a TRAFO-val ellenőrző számításokat kötelesek dokumentált módon elvégezni. Ha az ellenőrzéskor kapott ellentmondások bármelyik ponton a 20 cm-t meghaladják, vagy a transzformálási állandók különbözőségéből adódóan a fenti hibahatáron túli eltéréseket kapnak, akkor adataikat a TRAFO programmal újra ki kell számítaniuk.

2. A program általános leírása

- (1) A program elsősorban a Magyarországon általánosan használt "régi" vetületi rendszerek, Budapesti Sztereografikus (STG), Hengervetületi Északi Rendszer (HÉR), Hengervetületi Középső Rendszer (HKR), Hengervetületi Déli Rendszer (HDR), Budapesti Önálló Városi Vetületi Rendszer (BOV) és az Egységes Országos Vetület (EOV) közötti transzformációra készült. de használható a fenti vetületek közötti bármely kombinációban is.
- (2) Az EOV rendszer, melynek alapfelülete az IUGG/1967 elnevezésű ellipszoid, és a Bessel ellipszoid alapú régi vetületi rendszerek között használható matematikai átmenet nincs, ezért a transzformáció csak azonos, mindkét rendszerben ismert koordinátájú pontok közbeiktatásával lehetséges.
- (3) A nagyméretarányú munkák számára az egész ország területére nem számíthatók egységes transzformálási állandók, mert ezek az elvárt pontossági

követelményeknek nem tennének eleget, ezért a transzformációkat kisebb területi egységekre bontva kell elvégezni (település, településcsoport).

- (4) A program az egész ország területét lefedő ún. "felsőrendű" háromszögelési hálózat pontjait használja fel azonos pontokként (2121 pont), mivel ez a hálózat homogén eloszlású és elégséges sűrűségű a transzformáció végrehajtásához.
Az azonos pontok állománya STG-EOV, HÉR-EOV, HKR-EOV, HDR-EOV felépítésű, és a programban kódolt bináris segédfájlokban vannak. (trafo_s.bin, trafo_e.bin, trafo_k.bin, trafo_d.bin,).
- (5) A program tartalmaz egy "TRAFO-S" nevű programrészt is, amely lehetővé teszi a felhasználó számára a saját azonospont-állomány, illetve a korábban számolt transzformálási állandók felhasználását.
- (6) A transzformáció elvégezhető manuálisan pontonként, vagy fájlból automatikusan.
 - a) Kézi bevitel esetén a program a transzformációt az egyedi pontokra vonatkozóan legoptimálisabb 3. fokú transzformációval végzi pontonként. Az azonos pontokat a belső adatállományból 15 km-es sugarú körön belül válogatja le a program. (Ha az azonos pontok száma esetleg nem elegendő, a kör sugarát automatikusan növeli mindaddig míg a szükséges pontszám nem áll rendelkezésre).
A transzformálható pontok száma manuális bevitel esetén max. 5000 db.
 - b) A fájlok transzformálásánál a folyamat teljesen automatikusan történik. A transzformáció fokszáma alapbeállításban 5. fok, de a felhasználónak lehetősége van más fokszám megadására, vagy az azonos pontok számának befolyásolására is.
A beolvasható transzformálandó pontok száma a program szempontjából korlátlan.
- (7) EOVS-t tartalmazó átszámításnál külön fájlba menti a transzformációs állandókat, és a felhasznált azonos pontokat, valamint a maradékhibákat és a maximális- és az átlagos ponthibát.
- (8) A program printert nem kezel, mivel a kapott "text" típusú fájlokat bármely szövegszerkesztő fogadni tudja, és ott a felhasználó a kívánt szöveggel kiegészítve, az általa igényelt formában nyomtathatja ki a transzformált pontokat. A transzformált pontokat a „Beállítás”-ban megadott formátum szerinti fájlba menti le.
- (9) A Bessel ellipszoid alapú vetületek (STG, HÉR, HKR, HDR), közötti átszámítás a Vetületi Szabályzatban megadott módon és transzformálási állandókkal történik. Az átszámítás az egész ország területére egységesen érvényes.

- (10) A Budapesti Önellő Városi (BOV) vetület és az EOv vetület közötti átszámítást a Fővárosi Földhivatalnál rögzített transzformációs paraméterekkel oldja meg a program, a HKR és STG átszámításhoz pedig a TRAFO program maga határozza meg az átszámító paramétereket.

3. A program működési elve

A program a bevitt pontokat automatikusan transzformálja át a kívánt vetületi rendszerbe. Ennek érdekében a következő lépéseket hajtja végre.

- (1) Ha a transzformáció Bessel ellipszoid alapú vetületek között történik, a program a trafo.all adatfájlból kikeresi a megfelelő transzformálási állandókat, és azokat a Vetületi Szabályzatnak megfelelően az 5. fokú hatványsorok együtthatóiként alkalmazva, számítja a transzformált koordinátákat.
- (2) Amennyiben a valamely régi vetületi rendszerben (STG, HÉR, HKR, HDR) lévő pontokat akarunk EOv rendszerbe transzformálni, a feladat végrehajtási módja a következő:
 - a) A program először meghatározza a transzformálandó pontmező súlypontját, és az ettől a ponttól legtávolabbra lévő pont távolságát.
 - b) A súlypont, mint körközéppont, és a legnagyobb távolság, mint sugár által meghatározott körön belül leválogatja az azonos pontokat az aktuális trafo_*.bin segédfájlból.
 - c) Számítja az azonospontok súlypontját és azt minden azonospontból levonva súlyponti koordinátákat állít elő.
 - d) Amennyiben a pontok száma nem elegendő a transzformáció végrehajtásához, automatikusan növeli a kör sugarát, és ezzel a pontok számát is a szükséges mértékig. Lehetőség van a sugárnövelés felhasználói beállítására is.
 - e) A fentiek szerint kapott, a szükségesnél több súlypontra vonatkoztatott koordináta felhasználásával, kiegyenlítéssel meghatározza a transzformálási állandókat az adott területre, majd az n-ed fokú hatványsorok együtthatóiként felhasználva azokat, számítja az átszámítandó pontok transzformáltjait.
- (3) A transzformációs állandók (paraméterek) kiegyenlítéssel történő meghatározásának módszere:
 - a) A megoldás a közvetett mérések kiegyenlítésének módszerén alapszik. Mérési eredménynek a 2. rendszerbeli koordináták, míg az 1. rendszerbeli koordináták változatlanak tekintendők. A mérési

eredmények azonos pontosságúak és korrelálatlanok, így a súlymátrix az egységmátrix. (Ezért a további képletekben a súly nem szerepel)

- b) Az 1. rendszer koordinátáit hibátlanok tekintve a közvetítő egyenletek általános formája 5 fokig kifejtve):

$$Y_{2i} = A_0 + A_1 Y_{1i} + A_2 X_{1i} + A_3 Y_{1i}^2 + A_4 X_{1i} Y_{1i} + A_5 X_{1i}^2 + \dots + A_{16} Y_{1i}^5 + A_{17} Y_{1i}^4 X_{1i} + A_{18} Y_{1i}^3 X_{1i}^2 + A_{19} Y_{1i}^2 X_{1i}^3 + A_{20} Y_{1i} X_{1i}^4 + A_{21} X_{1i}^5$$

$$X_{2i} = B_0 + B_1 Y_{1i} + B_2 X_{1i} + B_3 Y_{1i}^2 + B_4 X_{1i} Y_{1i} + B_5 X_{1i}^2 + \dots + B_{16} Y_{1i}^5 + B_{17} Y_{1i}^4 X_{1i} + B_{18} Y_{1i}^3 X_{1i}^2 + B_{19} Y_{1i}^2 X_{1i}^3 + B_{20} Y_{1i} X_{1i}^4 + B_{21} X_{1i}^5$$

ahol :

Y_{1i}, X_{1i} az i -dik azonos pont 1 vetületbeni koordinátái a $s_{y1} \times s_{x1}$ súlypontra vonatkoztatva

Y_{2i}, X_{2i} az i -dik azonos pont 2 vetületbeni koordinátái $s_{y2} \times s_{x2}$ súlypontra vonatkoztatva

A_{0-21} és B_{0-21} az ismeretlen paraméterek

i értéke $1 - m$, ahol m az azonos pontok darabszáma

- c) Előzetes értékeket felvéve a paraméterekre:

$$\begin{aligned} A_0 &= A'_0 + a_0, & B_0 &= B'_0 + b_0 \\ A_1 &= A'_1 + a_1, & B_1 &= B'_1 + b_1 \\ \dots & & \dots & \\ A_{21} &= A'_{21} + a_{21}, & B_{21} &= B'_{21} + b_{21} \end{aligned}$$

ahol A'_i, B'_i az előzetes értékek, a_i, b_i a változások.

- d) A közvetítőegyenletekből fel lehet írni a javítási egyenleteket, ezek általános alakja :

$$v = Ax - l, \text{ kifejtve}$$

$$v_{iy} = a_0 + a_1 Y_{1i} + a_2 X_{1i} + a_3 Y_{1i}^2 + a_4 X_{1i} Y_{1i} + a_5 X_{1i}^2 + \dots + a_{16} Y_{1i}^5 + a_{17} Y_{1i}^4 X_{1i} + a_{18} Y_{1i}^3 X_{1i}^2 + a_{19} Y_{1i}^2 X_{1i}^3 + a_{20} Y_{1i} X_{1i}^4 + a_{21} X_{1i}^5 + (A'_0 + A'_1 Y_{1i} + \dots + A'_{21} X_{1i}^5) - Y_{2i}$$

$$v_{ix} = b_0 + b_1 Y_{1i} + b_2 X_{1i} + b_3 Y_{1i}^2 + b_4 X_{1i} Y_{1i} + b_5 X_{1i}^2 + \dots + b_{16} Y_{1i}^5 + b_{17} Y_{1i}^4 X_{1i} + b_{18} Y_{1i}^3 X_{1i}^2 + b_{19} Y_{1i}^2 X_{1i}^3 + b_{20} Y_{1i} X_{1i}^4 + b_{21} X_{1i}^5 + (B'_0 + B'_1 Y_{1i} + \dots + B'_{21} X_{1i}^5) - X_{2i}$$

- e) Ezekből felírható az "A" alakmátrix és a "l" tisztatagvektor. Az alakmátrix elemei az egyes változások parciális deriváltjai javítási egyenletenként. Az "l" a javítási egyenletek jobb oldalán lévő, az előzetes értékekből számított, tagokból képzett vektor.

- f) Számítandó: a "A" mátrix transzponáltja : A^*

és a normálegyenlet együtthatómátrixa : $N = A^* A$
 valamint ennek inverze : N^{-1}

- g) A normálegyenlet együttható-vektora : $n = A^* l$
 A változások vektora : $x = N^{-1} n$ kielégítve $v^* v = \min$
 feltételt
 Ebből a javítások vektora : $v = A x - l$

- h) A kiegyenlített paraméterek az előzetes értékek és a változások összegeként számíthatók :

$$\begin{aligned} A_0 &= A'_0 + a_0, & B_0 &= B'_0 + b_0 \\ A_1 &= A'_1 + a_1, & B_1 &= B'_1 + b_1 \\ \dots\dots\dots &, & \dots\dots\dots & \\ A_{21} &= A'_{21} + a_{21}, & B_{21} &= B'_{21} + b_{21} \end{aligned}$$

- i) A kiegyenlített paramétereknek a közvetítőegyenletbe történő behelyettesítésével számíthatók az azonos pontok második rendszerbeli koordinátái, $Y2'_i$ és $X2'_i$, amelyeknek az eredetileg adott koordinátáktól való eltérése adja a maradékhibákat.

$$dY2_i = Y2_i - Y2'_i \quad \text{és} \quad dX2_i = X2_i - X2'_i$$

- j) Ezekből pontonként számítható ponthiba: $d_i = (dY2_i^2 + dX2_i^2)^{0.5}$
 A ponthibákból pedig átlagos ponthiba, amely jellemző a transzformációra: $d = [d_i] / m$

- k) Valamely 1. vetületi rendszerben adott pont ismeretlen 2. vetületi rendszerbeli koordinátáját a közvetítőegyenletbe történő behelyettesítésével számíthatjuk ki. A koordinátákat az 1. vetületben a súlypontra kell vonatkoztatni, azaz minden pont megfelelő koordinátájából le kell vonni az $sy1$ illetve $sy2$ súlyponti koordinátát.

4. A program használata

- (1) A program a felhasználó igénye szerint "A" vagy "B" lemezegységről installálható.
 Az install.exe fájl indítása után a kívánt lemezegységen (C:,D:,) létrehoz egy TRAFO nevű alkönyvtárt, és abba bemásolja a szükséges fájlokat.
 Indítása a trafo.com indítófájllal történik.
- (2) Az indítás után megjelenő főmenü négy menüpontot tartalmaz:

F1 : rövid programleírás
 F3 : transzformáció pontonként
 F4: transzformáció fájlból
 F9: TRAFO-S

- (3) Az F1 funkciógomb lenyomására a program rövid leírása jelentkezik négy oldalon. Az egyes oldalak elolvasása után bármely billentyű lenyomására tovább lép a következő lapra. Az utolsó lap után a főmenühez tér vissza.
- (4) A program F3 funkciógombbal választható módon lehetőséget ad pontonkénti transzformációra.

A felhasználó az ország bármely területén, a választható hat vetületi rendszer bármelyikében lévő koordinátás pontot átranszformálhat a kívánt vetületi rendszerbe kézi adatbevitellel, pontonként. A be és kimenő vetületi rendszer megadása után, egyenként kéri és transzformálja át a pontokat.

A transzformációt az egyedi pontokra vonatkozóan legoptimálisabb 3. fokú transzformációval végzi, az azonos pontokat 15 km-es sugarú körön belül válogatva le. (Ha az azonos pontok száma esetleg nem elegendő, a kör sugarát automatikusan növeli mindaddig míg a szükséges pontszám nem áll rendelkezésre)

A transzformálható pontok száma kézi bevitel esetén: max. 5000 db.

A számítási felületen (monitoron) látható a számítás vetületi rendszerei, a transzformált pontok száma, pontszáma, koordinátái, EOVS-t tartalmazó transzformálásnál az azonos pontok száma, centruma, fokszáma.

Az F7 funkciógombbal bármikor lementhetők a transzformált pontok a felhasználó által megadott adatfájlba.

- (5) A másik választható lehetőség (F4 funkciógomb) a fájlankénti transzformáció.

A program Pontszám - Y - X - (kód) rekordszerkezetű ascii text fájlokat tud fogadni. Rekordon belül az egyes elemek helyzete nem kötött, csak a sorrendje. Kódot nem kötelező tartalmaznia. A pontszám bármely karakter lehet, de a pontszámon belül üres hely nem fordulhat elő. Az egyes elemek között legalább egy üres karakternek kell lennie. A program feltételezi, hogy az első rekord az adathalmaz tartalmára utaló fejléc, tehát koordinátákat nem tartalmazhat.

A 21/1995 (VI.29.) FM miniszteri rendelet szerinti szerkezetnek megfelelő fájlokat, valamint az ITR és GeoProfi állományokat is kezelni tudja.

Ha a fájlban hibás pont van, akkor a program azt jelzi a hibás pont sorszámának megadása mellett.

Ha a fájlban üres sort vagy olyan koordinátát talál amely az adott vetületi rendszerben Magyarországon nem fordulhat elő, azt jelzi, és a számításból kihagyja.

Alapállásban nem engedi meg a transzformáció végrehajtását a 100 km-nél nagyobb átmérőjű pontmező esetén, mivel itt már a transzformáció pontossága rohamosan csökken. (trafo.set -ben beállítható a max. sugár)

A fájlok transzformálása előtt, az F5 funkciógomb lenyomása után be lehet állítani a transzformálás egyéb paramétereit.

- a) Az első sorban meg kell adni annak a vetületi rendszernek a rövidítését amelybe a pontokat transzformálni akarja. A transzformált pontok ugyanazon fájlneven, de ezzel az itt megadott kiterjesztéssel kerülnek kimentésre
 - b) A másodikban beállítható a transzformáció fokszáma (1-5). (Ennek csak az EOVS rendszer esetében van jelentősége).
 - c) A harmadikban a kiterjesztés állítható be, amely értékkel az azonos pontok leválogatásánál a leválogatás körének a sugara kijebb tolható (km egységben) . (Ennek csak EOVS rendszerben van jelentősége).
 - d) A negyedikben választani lehet, hogy a transzformációra jellemző maradékhibákat, maximális- és az átlagos ponthibát kijeleeze a program, vagy ne.
 - e) A további beállítások a mentésekre vonatkoznak.
 Psz. - Y2 - X2 - (kód) ,
 Psz - Y1 - X1 - Y2 - X2 - (kód)
 ITR .dat típusú
 választható.
- (6) Kívánságra külön fájlba menti a transzformációs állandókat, és a felhasznált azonos pontokat, valamint a maradékhibákat, a maximális- és az átlagos ponthibát.
 A fájl nevét a felhasználó adhatja meg, a kiterjesztése pedig : ".all"
 - (7) A beállításokat lementi a trafo.set fájlba, és mindaddig így működik a program, amíg azt nem módosítják. Ez új indítás esetére is vonatkozik.
 - (8) A transzformálás megkezdéséhez meg kell adni a fájl nevét (esetleg útvonalát), ahol a transzformálandó pontok találhatóak. A transzformálandó fájl nevének kiterjesztése adja meg a benne található koordináták vetületi rendszerét, ezért ennek mindig adottnak kell lennie.
 - (9) A transzformálás a beállított állandóknak és a vetületi rendszereknek megfelelően teljesen automatikusan történik. Ha a transzformáláshoz szükséges azonospont-mennyiséget nem találja meg a pontmező által lefedett, illetve a kiterjesztéssel bővített területen, a kiterjesztés növelésével automatikusan növeli az azonos pontok körének sugarát, és ezzel a pontok számát a szükséges mértékig.

1. fokú transzformációnál minimum 3 db ,
2. fokú transzformációnál minimum 6 db ,
3. fokú transzformációnál minimum 10 db ,
4. fokú transzformációnál minimum 15 db ,
5. fokú transzformációnál minimum 21 db azonos pont szükséges.

- (10) A beállításoknál megadható a felhasználó által is a kiterjesztés mértéke, amellyel a pontmező sugara bővíthető. A túl sok azonos-pont nem jelent előnyt, inkább romlik az eredmény, mivel ez a program működésénél fogva a kiterjesztés növelésével jár együtt, és ezáltal a távolabbi pontok is bekerülnek feleslegesen az azonos pontok közé.
Az optimális a szükségesnél 10-30%-al több pont.
- (11) EOv-t tartalmazó átszámításnál a transzformálási paraméterek kiszámítása után megadja a program az azonos pontokra visszaszámított maradékhibákat pontonként, a maximális ponthibát, és az átlagos ponthibát.
- (12) Megjelenik a számítógép képernyőjén az azonos pontok EOv pontszáma, eredetileg a koordinátái is, de azok adatvédelmi okok miatt már nem láthatók. A maradékhibák a kurzormozgató nyilakkal pontonként, vagy laponként végignézhethők.

A képernyő alsó szektorában lehet megtalálni az átszámítás vetületi rendszereit, az adatfájl fejlécének (első rekordjának) első húsz karakterét, amely a fájl azonosságának gyors ellenőrzésére szolgál.

Megadja továbbá a fájlban lévő pontok számát, a kurzor helyzetét, a transzformálandó pontok és a hozzá tartozó azonospont-mező súlypontját és mindkét pontmező legtávolabbi pontjának távolságát a súlyponttól. A súlypontok koordinátáinak néhány km eltéréssel meg kell egyezniük egymással.

Az azonospont mezőhöz tartozó R_{max} sugár lehetőleg ne lépje túl a 20 km-t, ennél nagyobb területek transzformálása esetén, pedig a két sugár különbsége az 5-10 km-t.

- (13) Az ENTER gomb lenyomása után megjelennek a transzformált pontok pontszámai és mindkét vetületbeli koordinátái. A pontok a kurzormozgató nyilakkal végignézhethők pontonként, vagy laponként mindkét irányban. A monitoron csak az utolsó 5000 db pont látható, ha ennél több volt, azok már csak az adatfájlban nézhetők meg valamely alkalmas editorral.
- (14) A program a beállításoknak megfelelő (akár mindhárom) formában menti el a transzformált koordinátákat. Az új fájl neve az eredeti fájlnev, a kiterjesztése pedig az új vetület rövidítése lesz. Több formátum mentése esetén a program új név megadását is kéri, hogy elkerülje az egymásra-mentést. A kiterjesztés ilyen esetben is az új vetület rövidítése lesz.

- (15) A beállításnak megfelelően menti le a program a transzformálás paramétereit (transzformálási állandókat) és a hozzá tartozó azonospont pontszámokat és maradékhibákat, valamint a maximális és az átlagos ponthibát.
- (16) Az F6 funkciógomb segítségével beállítható hogy a kijelzés (nem a számítás !) cm vagy mm élességgel történjen. A beállítás a bevitt, a számítás közben kijelzett és a fájlba lementett adatokra is érvényes.
- (17) A főmenü negyedik pontjában szereplő TRAFO-S program a lehetővé teszi a felhasználó számára a saját azonospont állomány, vagy paramétersor használatát. A program működése mindenben megegyezik a TRAFO programmal, eltekintve attól, hogy az azonos pontok leválogatása a felhasználó által megadott azonospont-állományból történik.
Az azonospont-állománynak Pontszám Y1 X1 Y2 X2 szerkezetűnek kell lennie. A "beállítások" menüpont lehetőséget kínál az 1-2 vetületi rendszer fordított értelmezésére is.

Korábban meghatározott paramétersor felhasználása esetén, a paraméterek fájlbeli elrendezésének meg kell egyeznie a TRAFO program által előállított paramétersor szerkezetével (*.all -- fájl)

5. Program-, és adatvédelem

- (1) A program másolás elleni védelemmel van ellátva, ami meggátolja a programfájlok másolás utáni indítását. A lemez "diskcopy "-val sem másolható.
- (2) A program trafo_*.bin fájljában van letárolva az ún. "felsőrendű" háromszögelési hálózat valamennyi pontjának STG-EOV, HER-EOV, HKR-EOV, HDR-EOV összetételű koordinátaállománya (2121 pont/fájl).
A pontszámok és a koordináták folyamatosan változó függvénnyel modulálva, és bináris formában találhatók a fájlban, ami lehetetlenné teszi az adatok kiolvasását.

6. Tájékoztató a program teszteléséről

- (1) A program tesztelése a IV. rendű hálózat pontjainak egyenkénti illetve csoportos transzformálásával történt, mivel ezek koordinátái valamennyi lehetséges vetületi rendszerben szabatosan adottak a pontleírásokban.
- (2) A pontonkénti transzformáció esetén, a tesztelés eredményeként kapott transzformált pontok általában megegyeznek a pontleírásokban megadott

értékekkel, és csak néhány helyen mutatható ki 1, szélső esetben 2 cm-es eltérés (ami lehet a megadott pontkoordináta hibája is).

- (3) A fájlonkénti transzformáció tesztelésénél a község méretű pontmező (10-15 km átmérő) esetén a maximális eltérés 1-2 cm volt. Nagyobb (50-80 km átmérő) esetében sem haladja meg az 5 cm-t.
- (4) Problémát okoz az országhatár menti területek transzformálása, mivel az országhatáron túl nem találhatók azonos pontok. Ha az azonos pontokat erről a területtől is nagy számban kellene kigyűjtenie a programnak, ezeket nem találva, a kiterjesztést növelve oldja meg a feladatot. Az így kialakult azonospont-mező asszimmetrikus lesz a transzformálandó pontokhoz képest, és a transzformálás nem fogja elérni a kívánt pontosságot. Ezt elkerülendő, nagyobb transzformálandó pontmező együttes transzformálásával, amelynek súlypontja már 10-15 km-nél beljebb van az országhatárnál, vagy alacsonyabb fokszám alkalmazásával lehet védekezni. Különösen érvényes ez az országhatár közvetlen-közelében lévő egyedi pont-transzformációra.
- (5) A magasabb fokszám alkalmazása a transzformációnál, amennyiben csupán a maradékhibákat tekintjük, látszólag jobb eredményt ad. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a pontmező belsejében lévő többi transzformálandó pont átszámítása is a fokszám emelésével tovább javítható. Az alkalmazandó fokszámot elsősorban a pontmező mérete határozza meg. Egy községnyi terület (10-15 km-es átmérő) esetén a 3. fokú transzformáció jobb eredményt ad, mint pl. az 5. fok.

7. Javaslat a TRAFO program és a transzformálási állandók felhasználására

- (1) Jelenleg az ország kb. 40%-án készült el az EOVS vetületi rendszerű nagyméretarányú térképállomány. A további felmérésekhez, átszerkesztésekhez, valamint az adott területen végzett egyéb geodéziai munkákhoz célszerű lenne a transzformálási állandókat valamely területi egységre meghatározni, és azt egyszer és mindenkorra rögzíteni, hogy a további munkák vetületi szempontból egységesek legyenek. Ehhez a TRAFO program minden szempontból alkalmas, mivel biztosítja a szükséges pontosságot, egyszerűen kezelhető és a földhivataloknál általánosan elterjedt ITR programmal együtt nagyon praktikusán használható.
- (2) Pontossági szempontból a legjobb megoldás az lenne, ha minden településhez az eredeti felmérés vetületi rendszere és az EOVS rendszer közötti transzformálási paramétereket meghatároznánk, és ezeket rögzítve, a további munkákat ezek felhasználásával végeznék. Így elérhető lenne, hogy a szomszédos települések közös határvonalában kimutatható eltérés általában 1 cm-en belül maradna, amely a gyakorlati szempontokat teljesen kielégíti, és elméletileg is elfogadható. Hátránya ennek a megoldásnak, hogy hozzávetőleg

3500 transzformálási paramétersort kellene rögzíteni. Ezt kiküszöbölendő a kisebb településekből településcsoportokat is lehetne alakítani.

- (3) A transzformálási állandók rögzítése véleményem szerint igen sürgető feladat lenne, mert ezen a területen is kezd kialakulni egyfajta anarchikus állapot, amelyet később egységesíteni nem lesz egyszerű feladat. Jelenlegi tapasztalat az, hogy egységesítés hiányában szinte minden földhivatal más-más megoldást választott, és ennek következtében meglehetősen tarka kép fog kialakulni a vetületi átszámítások területén, ami kihatással lesz az új nagyméretarányú térképek és különösen a digitális térképek egységes pontosságára is.

8. A 1:10 000 -nél kisebb méretarányú térképek EOVS vetületbe történő átranszformálásához felhasználható országos (globális) transzformálási állandók

- (1) Az EOVS vetületbe történő átszámításhoz a nagyméretarányú geodéziai munkák pontossági igényét figyelembe véve nem állíthatók elő egységes, az egész országra kiterjedő érvényű transzformálási állandók. Kisebb méretarányú, elsősorban topográfiai munkáknál azonban a kisebb pontossági követelmények lehetővé teszik ezek alkalmazását. A TRAFO program lehetővé teszi ezek kiszámítását, a feladathoz szükséges pontossággal.
- (2) A feladat végrehajtásához az azonos pontok számát csökkenteni kellett, mivel az eredetileg a programba beépített 2121 azonos pont a transzformáció során egyszerre nem kezelhető. Célszerűnek látszott az azonospont-állományt az I. rendű pontokra korlátozni, amelyek száma (146 db) bőségesen elegendő a transzformáció végrehajtásához, ugyanakkor egyenletes eloszlású pontmezőt szolgáltat. A transzformációt végrehajtva az így kialakított, és minden lehetséges vetületi rendszerben előállított azonospont-állománnyal megkaphatók a feladat végrehajtására alkalmas országos érvényű transzformálási állandók.
- (3) A transzformáció pontosságára egyrészt a transzformáció során visszkapott maradékhibák, maximális ponthiba és az átlagos ponthiba ad mérőszámot, másrészt a mindkét rendszerben ismert koordinátájú III. rendű pontok átranszformálása a fenti módon kapott országos paraméterekkel, majd ezek összehasonlítása a nyilvántartott koordinátákkal. A kapott átlagos ponthiba 21 cm, a maximális ponthiba 67 cm, amely 1:10 000 méretarány esetén 0.02 illetve 0.07 mm-nek felel meg a térképen.

F ü g g e l é k

1. függelék

A felhasználók részére átadandó floppylemez az alábbi fájlokat tartalmazza:

```
-olvass.el  -- a lemez installálásának leírása  
install.exe -- installáló program  
trafo.exe  -- trafo végrehajtási fájl  
trafo.all   -- Vetületi Szabályzat szerinti transzformálási állandók  
trafo.set   -- beállítási értékek  
trafo-s.exe -- transzformáció a felhasználó azonospontállományával  
trafo-s.set -- trafo-s beállítási értékek  
trafo.h0*   -- rövid programleírás  
trafo_*.bin -- azonospontok bináris fájljai
```

2. függelék

STG -- HÉR

Sy = 0	Sx = 0
0	136720.801#
1.0002297296#	3.12292d-5
-3.12292d-5	1.0002297296#
1.05d-13	-1.680733d-9
3.361466d-9	2.1d-13
-1.05d-13	1.680733d-9
-2.05247d-15	-1.9d-19
5.8d-19	-6.15741d-15
6.15741d-15	5.8d-19
-1.9d-19	2.05247d-15
0	1.03d-23
-4.13d-23	0
0	-6.19d-23
4.13d-23	0
0	1.03d-23
8d-30	0
0	3.7d-29
-7.5d-29	0
0	-7.5d-29
3.8d-29	0

STG-- HKR

Sy = 0	Sx = 0
0	-37762.549#
1.0000175248#	3.12225d-5
-3.12225d-5	1.0000175248#
-2.9d-14	4.6409d-10
-9.28181d-10	-5.8d-14
2.9d-14	-4.6409d-10
-2.04856d-15	-1.9d-19
5.8d-19	-6.14568d-15
6.14568d-15	5.8d-19
-1.9d-19	2.04856d-15
0	-2.9d-24
1.4d-23	0
0	1.71d-23
-1.4d-24	0
0	-2.9d-24
8d-30	0
0	3.7d-29
-7.5d-29	0
0	-7.5d-29
3.8d-29	0

0

9d-30

STG -- HDR

Sy = 0

0

1.0005536545#

-3.12393d-5

-1.63d-13

-5.22054d-9

1.63d-13

-2.05844d-15

5.8d-19

6.17532d-15

-1.9d-19

0

6.41d-23

0

-6.41d-23

0

8d-30

0

-7.5d-29

0

3.8d-29

0

Sx = 0

-212243.221#

3.12393d-5

1.0005536545#

2.61027d-9

-3.26d-13

-2.61027d-9

-1.9d-19

-6.17532d-15

5.8d-19

2.05844d-15

-1.6d-23

0

9.62d-23

0

-1.6d-23

0

3.7d-29

0

-7.5d-29

0

9d-30

0

9d-30

HÉR -- STG

Sy = 0

-4.268

1.0001148515#

3.12256d-5

2.6d-14

-1.680345d-9

0

2.04776d-15

0

-6.14332d-15

0

0

-1.37d-23

0

1.39d-23

0

5d-30

0

-5.1d-29

0

0

0

Sx = 0

-136715.567

-3.12256d-5

1.0001148498#

8.40175d-10

5.2d-14

-8.40147d-10

0

6.14327d-15

0

-2.04796d-15

3.3d-24

0

-2.05d-23

0

0

0

2.6d-29

0

-5.1d-29

0

0

HKR -- STG

Sy = 0

1.179

1.0000087624#

3.12223d-5

-7d-15

4.64082d-10

0

2.0482d-15

0

-6.1446d-15

0

0

3.8d-24

0

-3.8d-24

0

5d-30

0

-5.1d-29

0

0

0

Sx = 0

37762.439#

-3.12223d-5

1.0000087624#

-2.32041d-10

-1.4d-14

2.3204d-10

0

6.1446d-15

0

-2.04821d-15

-9d-25

0

5.7d-24

0

0

0

2.6d-29

0

-5.1d-29

0

0

HDR -- STG

Sy = 0

6.626

1.0002767502#

3.12306d-5

-4.1d-14

2.608818d-9

0

2.04708d-15

0

-6.14136d-15

0

0

2.12d-23

0

-2.15d-23

0

5d-30

0

-5.1d-29

0

0

0

Sx = 0

212223.64

-3.12306d-5

1.00027674#

-1.304417d-9

-8.1d-14

1.304313d-9

0

6.14125d-15

0

-2.04757d-15

-5.2d-24

0

3.18d-23

0

0

0

2.6d-29

0

-5.1d-29

0

0

HÉR -- HKR

[illegible]

HKR -- HÉR

[illegible]

HDR -- HKR

[illegible]

HKR -- HDR

[illegible]

3. függelék

BOV -- EOVS

(A Fővárosi Földhivatal állandói)

EOV-BOV

Sy = 0	Sx = 0	Sy = 651888.5839	Sx = 240604.7247
650000.01#	238104.731#	-4032.7082#	-1619.0649#
-.9999431616#	-6.39637D-5	-1.0000596317#	5.9046905841d-5
6.41643D-5	-.9999440672#	-6.1885015625d-5	-1.0000516772#
-5.58708D-10	-6.5697D-10	-2.1359310575d-10	-6.2737618846d-10
5.54802D-10	2.4291D-10	8.7770756600d-10	2.8876939520d-10
-3.1873D-10	9.3039D-10	-1.8725129954d-10	9.0458610489d-10
-8.6014D-15	4.2497D-15	3.1615079318d-14	9.2474547397d-15
-2.9888D-14	-9.257D-15	4.2626076892d-14	1.1620565309d-14
-8.832D-15	-1.0723D-14	1.9762966533d-14	-3.8892097290d-15
-1.7891D-14	-5.607D-15	1.9388327431d-14	-3.2596256954d-15
1.76428D-18	9.223D-19	5.3856199754d-19	4.6068654012d-19
1.314061D-18	6.6289D-19	-4.2872599098d-20	4.3688239059d-19
5.2244D-19	-7.2117D-19	8.2231089866d-19	-4.2124414223d-19
4.5457D-19	-8.353D-19	-2.8755435078d-19	-8.2667627737d-19
6.5164D-19	-5.517D-19	4.4737049087d-20	-6.9442235053d-19
4.82D-23	2.1729D-23	-5.1564635890d-23	-2.3923010348d-23
9.3319D-23	2.5753D-23	-1.0616150448d-22	-2.3376504366d-23

-4.9248D-23	-8.5D-25	3.2885229896d-23	9.1644557853d-24
5.1147D-23	8.88D-24	-5.1044951554d-23	8.6363127363d-24
5.705D-23	3.359D-23	-6.4211153053d-23	-1.2326791774d-23
4.6566D-23	2.093D-23	-4.6317917052d-23	-1.7589950828d-23

BOV - HKR (számított)

Sy = -4032.756	Sx = -1619.045
-4032.8606	-39381.7022
1.0000333849	3.267485D-05
-2.956978D-05	1.0000412098
-2.206547D-11	4.914162D-10
-1.051706D-09	-5.390402D-10
2.366515D-11	-9.264688D-10
2.640693D-14	-6.979780D-15
2.495803D-14	1.732549D-14
-8.980440D-15	-2.981795D-15
3.199653D-15	-1.816571D-14
-1.296639D-19	-6.048642D-20
6.607266D-20	-1.426539D-19
6.541726D-19	3.986583D-19
1.753651D-19	2.182213D-18
-1.071211D-19	1.188272D-18
-4.788188D-23	6.277380D-24
-7.040277D-23	-1.243021D-23
4.052175D-23	3.557004D-23
2.960864D-23	-5.771816D-23
1.411604D-23	-5.493320D-23
-1.589150D-23	5.239712D-24

HKR -- BOV (számított)

Sy = -4032.833	Sx = -39381.724
-4032.7228	-1619.0663
0.9999673258	-3.267239D-05
3.032635D-05	0.9999587908
-2.191950D-11	-4.913727D-10
1.074099D-09	5.388640D-10
-6.058137D-11	9.263776D-10
-3.151478D-14	6.979612D-15
-3.039235D-14	-1.732337D-14
2.700643D-15	2.978573D-15
-9.721346D-15	1.816438D-14
2.255277D-19	6.045431D-20
-1.396376D-19	1.426357D-19
-6.189682D-19	-3.984121D-19
-2.908635D-19	-2.181650D-18
1.692638D-19	-1.188081D-18
5.693845D-23	-6.278273D-24
8.003086D-23	1.242734D-23
-2.616092D-23	-3.555319D-23
-6.400623D-24	5.769719D-23
1.460158D-24	5.491986D-23
2.850398D-23	-5.240164D-24

STG -- BOV (számított)

Sy = -4032.832	Sx = -1619.026
-4032.7488	-1619.0648
0.9999863160	-5.186079D-06
2.902544D-06	0.9999776124
1.285461D-11	-2.351454D-11
1.298970D-10	5.785560D-10
-8.164076D-11	4.551635D-10
-3.368765D-14	6.314790D-15
-3.046387D-14	-2.246841D-14
8.011855D-15	2.901154D-15
-9.619013D-15	2.116098D-14
1.942430D-19	7.886446D-20
-1.448267D-19	1.440970D-19
-6.222796D-19	-3.672973D-19
-3.046755D-19	-2.110614D-18
1.596205D-19	-1.187636D-18
5.698321D-23	-4.545561D-24
8.031287D-23	1.084064D-23
-2.498332D-23	-4.092103D-23
-6.015310D-24	5.328483D-23

BOV -- STG (számított)

Sy = -4032.756	Sx = -1619.045
-4032.8392	-1619.0057
1.0000136841	5.186256D-06
-2.902664D-06	1.0000223880
-1.285586D-11	2.351358D-11
-1.299025D-10	-5.785921D-10
8.164624D-11	-4.551911D-10
3.369004D-14	-6.314907D-15
3.046606D-14	2.246981D-14
-8.012601D-15	-2.901308D-15
9.619783D-15	-2.116219D-14
-1.942574D-19	-7.887694D-20
1.448407D-19	-1.441394D-19
6.223290D-19	3.673730D-19
3.046974D-19	2.110865D-18
-1.596371D-19	1.187758D-18
-5.698923D-23	4.545358D-24
-8.032113D-23	-1.083907D-23
2.498672D-23	4.092576D-23
6.015603D-24	-5.329335D-23

3.030658D-24	5.636140D-23	-3.030433D-24	-5.636990D-23
2.840741D-23	-7.273985D-24	-2.841039D-23	7.273591D-24

4. függelék

Az 1:10 000 vagy annál kisebb méretarányú térképek készítéséhez
felhasználható paraméterek

STG - EOVS (országos)

sy = -39068.0367	sx = 36349.4927
689066.6165	201760.4050
-0.999902005	-3.4890557D-05
3.331401194D-05	-0.9998994398
-1.61317558D-10	-2.694752106D-10
4.01052271D-10	-2.891211019D-10
1.12762963D-10	1.340574322D-10
1.92872272D-15	-3.980170916D-17
2.45206391D-16	6.528139164D-15
-6.84352497D-15	7.662338922D-16
-1.41076569D-16	-3.237751747D-15
-8.32502719D-22	4.203337134D-22
1.56240253D-21	-3.308428291D-21
1.47711846D-21	4.45998822D-21

HÉR - EOVS (országos)

sy = -39067.4165	sx = 173058.7313
689050.9264	201778.5077
-0.9995515403	1.449672909D-04
-1.4658404403D-04	-0.999549033
7.845436469D-11	-2.171646693D-09
4.205361222D-09	1.901666471D-10
-1.266949172D-10	2.036766779D-09
-1.175777173D-16	-4.023792033D-17
2.502694776D-16	3.930764488D-16
-7.182523503D-16	7.635107035D-16
-1.329084665D-16	-1.186208982D-15
-8.356324625D-22	4.247743779D-22
1.550530535D-21	-3.314013204D-21
1.475183135D-21	4.421073245D-21

1.98312813D-21	-2.14789216D-21	2.013558447D-21	-2.114423325D-21
1.02003594D-22	2.804982453D-21	8.601484753D-23	2.775489189D-21
2.73173927D-27	7.156147222D-28	2.754819000D-27	7.033195877D-28
-6.14540752D-27	-2.484933627D-27	-6.156781699D-27	-2.437669606D-27
1.46933197D-26	-1.438919201D-26	1.473347771D-26	-1.421191991D-26
-3.10405041D-27	2.59050298D-26	-3.556203773D-27	2.561414082D-26
-3.05998435D-27	-4.70176189D-26	-2.218538238D-27	-4.685904440D-26
1.43523634D-26	4.35146849D-26	1.386851255D-26	4.331963879D-26

HKR - EOVS (országos)

sy = -39069.2847	sx = -1407.8961
689067.1695	201754.5197
-0.999919483	-2.248000935D-05
2.090902813D-05	-0.9999169092
7.859365078D-11	-2.866752175D-11
-8.020926606D-11	1.907878553D-10
-1.275783175D-10	-1.066911487D-10
-1.188461982D-16	-4.027256707D-17
2.448927815D-16	3.843996451D-16
-6.966270515D-16	7.661953421D-16
-1.446322836D-16	-1.188124160D-15
-8.315168263D-22	4.134623209D-22
1.565111169D-21	-3.302028500D-21
1.495114990D-21	4.467020184D-21
1.984018611D-21	-2.142701017D-21
1.070268065D-22	2.806496758D-21
2.731872411D-27	7.447638352D-28
-6.152291701D-27	-2.514861123D-27
1.461354836D-26	-1.440975391D-26
-2.965720128D-27	2.595316663D-26
-3.266236187D-27	-4.693759583D-26
1.454406894D-26	4.333250990D-26

HDR - EOVS (országos)

sy = -39100.3789	sx = -175844.6258
689083.4086	201730.5205
-0.999539623	-1.900178416D-04
1.884206545D-04	-0.999537069
7.827513227D-11	2.113874427D-09
-4.3653022089D-09	1.899594413D-10
-1.2697618240D-10	-2.248964032D-09
-1.1653552178D-16	-3.962957142D-17
2.4511387265D-16	3.935746440D-16
-7.1155425437D-16	7.664270883D-16
-1.3595599047D-16	-1.192279386D-15
-8.3435291124D-22	4.093305350D-22
1.5923616504D-21	-3.305010433D-21
1.4832111976D-21	4.494417630D-21
1.9354752548D-21	-2.155084337D-21
1.2179765880D-22	2.797251670D-21
2.7492694105D-27	7.339837641D-28
-6.1785852458D-27	-2.473923164D-27
1.4634464790D-26	-1.448028261D-26
-3.2195238818D-27	2.585269784D-26
-2.6532629839D-27	-4.694325808D-26
1.4048783264D-26	4.342610710D-26

EOVS - STG (országos)

sy = 689067.5321	sx = 201754.4133
-39068.9522	36355.4900
-1.0000980058	3.489896156D-05
-3.332218515D-05	-1.00010057
-1.613952078D-10	-2.694960567D-10
4.010526682D-10	-2.892636418D-10
1.128336371D-10	1.340482946D-10
-1.9294483514D-15	3.999480514D-17
-2.4579784192D-16	-6.530792298D-15
6.8459811054D-15	-7.672923811D-16
1.4158489506D-16	3.239171389D-15
-8.3484818756D-22	4.177847463D-22
1.5733522778D-21	-3.318246193D-21
1.4894327299D-21	4.477330771D-21
1.9748821003D-21	-2.139682075D-21
9.9251244251D-23	2.802310594D-21
-2.7457276842D-27	-7.186592700D-28
6.1536272094D-27	2.427516336D-27

EOVS - HÉR (országos)

sy = 689067.5321	sx = 201754.4133
-39084.0331	173082.8342
-1.000448737	-1.451731851D-04
1.467904561D-04	-1.000451245
7.948659552D-11	-2.174529325D-09
4.210886562D-09	1.923226853D-10
-1.278049365D-10	2.039355989D-09
1.267505451D-16	4.091658192D-17
-2.524692577D-16	-3.668349108D-16
6.9304330174D-16	-7.664014746D-16
1.340917463D-16	1.179844054D-15
-8.375185822D-22	4.248658470D-22
1.559954986D-21	-3.323486941D-21
1.478803072D-21	4.443843255D-21
2.011609093D-21	-2.125962348D-21
8.939700223D-23	2.787414941D-21
-2.759879299D-27	-7.105326345D-28
6.203572095D-27	2.445995983D-27

-1.4571287478D-26	1.440340695D-26	-1.478785122D-26	1.432155466D-26
3.1071039736D-27	-2.578976751D-26	3.498410780D-27	-2.5728476746D-26
3.0033240723D-27	4.708302288D-26	2.201700814D-27	4.6968773950D-26
-1.4380582954D-26	-4.357937106D-26	-1.389835228D-26	-4.3464014102D-26

EOV - HKR (országos)

sy = 689067.5321	sx = 201754.4133
-39069.6473	-1407.7896
-1.000080522	2.248366639D-05
-2.091233449D-05	-1.000083097
7.861202548D-11	-2.867877505D-11
-8.021592052D-11	1.908352762D-10
-1.276122506D-10	-1.067094349D-10
1.188767874D-16	4.030296013D-17
-2.450062964D-16	-3.845380202D-16
6.968993510D-16	-7.665066343D-16
1.446664530D-16	1.188503840D-15
-8.318177846D-22	4.136520578D-22
1.565556533D-21	-3.303254839D-21
1.495488348D-21	4.468464895D-21
1.984955200D-21	-2.143585090D-21
1.072182079D-22	2.807549239D-21
-2.733042688D-27	-7.455062006D-28
6.155646568D-27	2.517326779D-27
-1.462213949D-26	1.441601127D-26
2.968069818D-27	-2.596860505D-26
3.267981631D-27	4.696372399D-26
-1.455008597D-26	-4.335233691D-26

EOV - HDR (országos)

sy = 689067.5321	sx = 201754.4132
-39084.4996	-175868.5327
-1.00046066	1.901293941D-04
-1.885295899D-04	-1.000463218
7.961297600D-11	2.116747020D-09
-4.371174357D-09	1.926386496D-10
-1.283759450D-10	-2.251903547D-09
1.261787011D-16	3.913407675D-17
-2.438858518D-16	-3.660629871D-16
6.842564963D-16	-7.664533212D-16
1.352201467D-16	1.184566882D-15
-8.362298117D-22	4.111636138D-22
1.589734378D-21	-3.310462775D-21
1.486033970D-21	4.491190300D-21
1.946660617D-21	-2.153130681D-21
1.191634053D-22	2.797777768D-21
-2.759066680D-27	-7.315613845D-28
6.166306687D-27	2.481081521D-27
-1.466214707D-26	1.444756906D-26
3.298048442D-27	-2.588332809D-26
2.681179570D-27	4.709672571D-26
-1.409159143D-26	-4.351686659D-26

Jelen DAT2-M1. szabályzatmelléklet a Földmérési és Távérzékelési Intézetben készült az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság és a Földművelésügyi Minisztérium által támogatott K+F projekt keretében, dr. Mihály Szabolcs irányításával.

Készítette: Mészáros Tibor

Javaslatokkal segítette: dr. Mihály Szabolcs.

A készítés folyamán figyelembe vettük:

az FM által hivatalosan felkért dr. Ágfalvi Mihály, dr. Csemniczky László, Huszár István, Kiss Sándor, dr. Laki-Lukács Lajos, Osskó András, Uzsoki Zoltán, Zsótér János írásban benyújtott véleményét;

a Magyar Földmérők, Térképészek és Távérzékelők Társasága részéről a vállalkozói tagozat képviselőjében Kassai Ferenc írásban benyújtott véleményét, valamint a vitafórumon elhangzott és írásban benyújtott véleményeket.

Szaknyelvi lektor: Tamás László.