



INGA hálózat

Pálosi Imre
alaphálózati szakügyintéző

Alaphálózati és Államhatárügyi Osztály

GISopen
Székesfehérvár
2018. március 12-14.



BUDAPEST FŐVÁROS
KORMÁNYHIVATALA

Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztály

1149 Budapest, Bosnyák tér 5.

Telefon: +36 (1) 222-5101 – Fax: +36 (1) 222-5112

E-mail: ftf@bfkh.gov.hu – Honlap: www.ftf.bfkh.gov.hu

INGA hálózat

- *Jogsabályi háttér.*
- *Milyen is egy INGA pont?*
- *Hálózat kialakulása, előzményei.*
- *Hogyan tovább?*

15/2013. (III. 11.) VM rendelet (továbbiakban: VM r.) 1. § 21 pontja:

21. INGA *(Integrált Geodéziai Alapponthálózat):
többféle szabatos geodéziai mérési technológiával - GNSS, szintezés,
gravimetria - meghatározott alappontok szelektíven egyesített
hálózata.*

INGA hálózat jogszabályi háttér

VM r. 7. § - 9. § szerint:

7. § A korábban elkülönülten létesített vízszintes EOVA, magassági EOMA, és háromdimenziós GNSS hálózatok szelektív egyesítésével Integrált Országos Geodéziai Alaphálózatot (a továbbiakban: INGA) kell létrehozni és fenntartani.

8. § Az INGA célja geodéziai vonatkoztatási rendszereinket képviselő hálózataink egységes keretbe foglalása, a korszerű mérési és pontossági követelményeknek való megfelelés, a hálózatok hosszú távú fenntartásának egyszerűsítése és tudományos vizsgálatok végzése.

9. § Az INGA pontjainak alkalmasnak kell lenniük valamennyi geodéziai mérési technológia alkalmazására, különös tekintettel a GNSS alapú magasság-meghatározásra.

10. § Az INGA szerves része a gravimetriai geoid és az INGA pontok által definiált GNSS-gravimetriai geoid, amely a GNSS magasságmérések vonatkoztatási felülete.

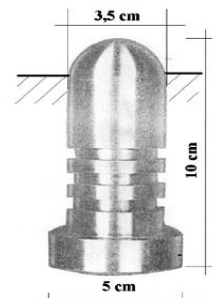


INGA hálózat kiépítése

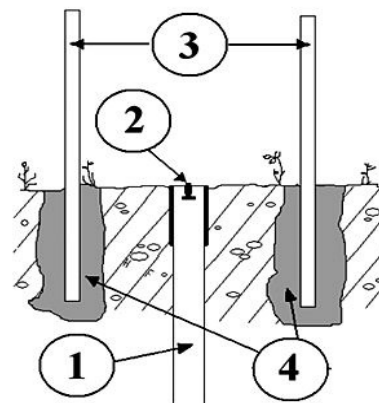
INGA pont állandósítása:

A VM r. 4. melléklete szerint:

1. Az újonnan telepítendő pontokat legalább 20 cm átmérőjű és minimum 1.5 méter mély a kiválasztott ponthelyen fúrt lyukba, 1:4 keverési arányú betonnal csömöszölve és vasalva (4 db $\varnothing 10$, 20 cm-ként, v. spirálkengyelezéssel ellátva) kell elkészíteni.
2. A pont felső 60 cm-es részét egy műanyag védőcsőben kell elhelyezni, amely nem emelkedhet ki a talajszinttől.
3. A referencia pontjel rozsdamentes acélból készített szintezési gomb. Sziklakibúvásokon a szintezési gomb közvetlenül a kőzetbe is elhelyezhető, ha lehetővé teszi a vízszintes pontraállást és a szintezőléc elhelyezését.



Az INGA pont referencia pontjele



Az INGA pont állandósítása és pontvédőműve

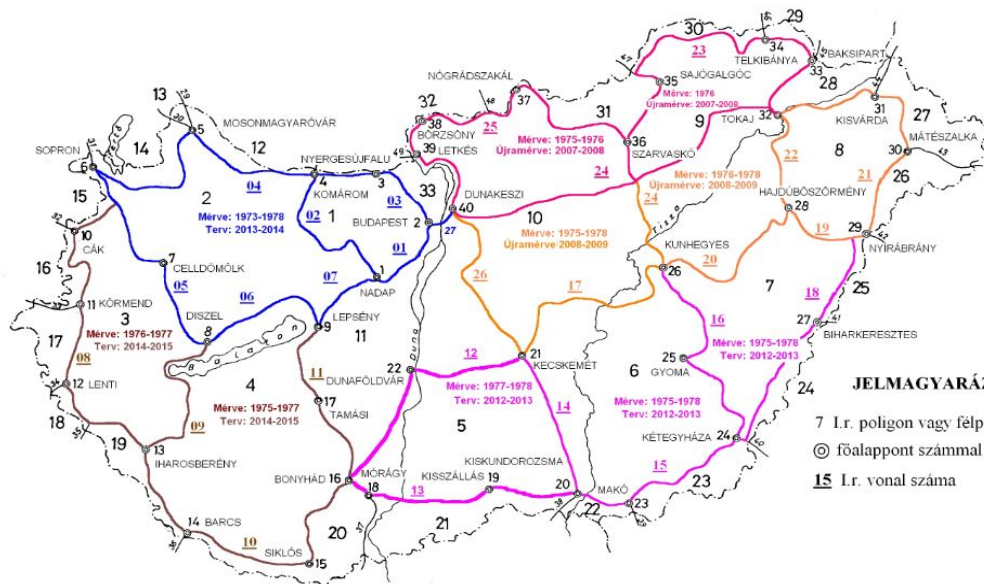
1. Helyszínen csömöszölt vasbeton alappont test.
2. Az alappont testbe bebetonozott referencia pontjel.
3. Jelzőoszlop.
4. A jelzőoszlop stabilitásához helyszínen öntött betontuskó.

INGA hálózat kiépítése

2007 – 2014 között a Dunától keletre mintegy 280 EOMA alapponton történt nagy pontosságú GNSS mérés. A mérések ütemezése követte az EOMA I. rendű hálózat újramérését (KMO1, KMO2). Meglévő EOMA szakaszvégpontokon történt GNSS meghatározás.

AZ EGYSÉGES ORSZÁGOS MAGASSÁGI ALAPPONTHÁLÓZAT

I. RENDŰ HÁLÓZATA

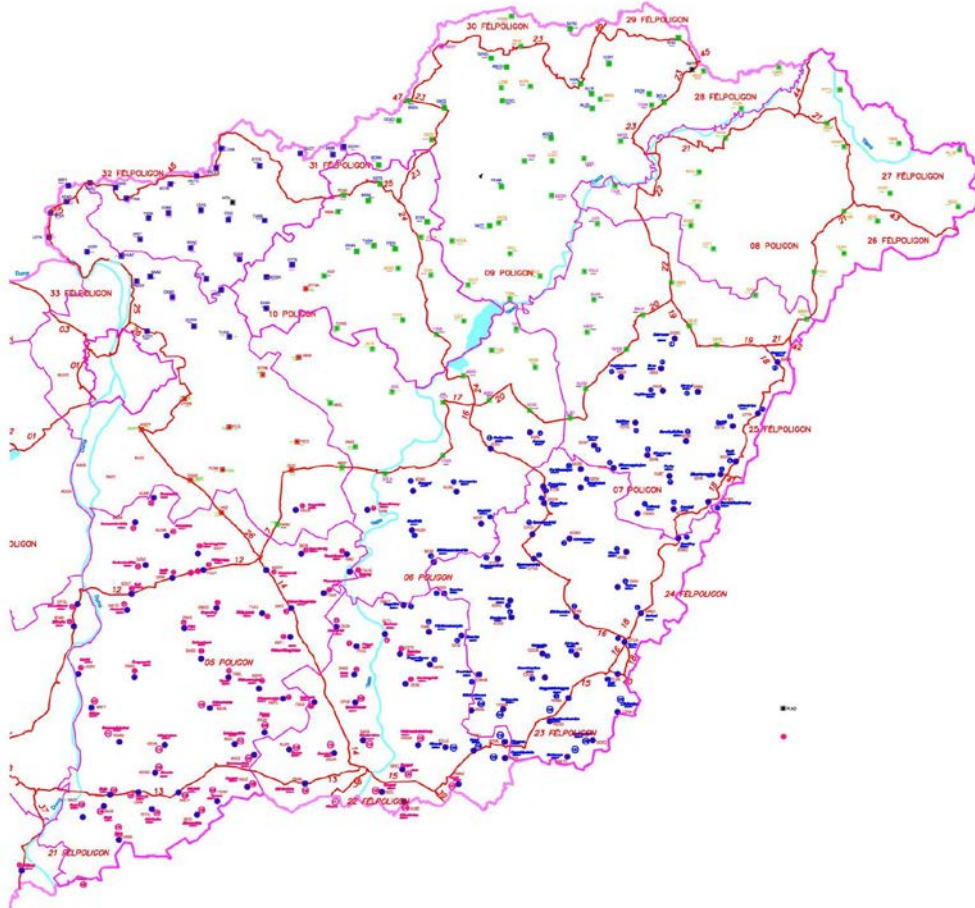


	KMO1	KMO2	KMO3	Mérés
2007	45			Külső vállalkozó
2009		53		Külső vállalkozó
2011		49		FÖMI
2013			65	FÖMI
2014			68	FÖMI

JELMAGYARÁZAT
 7 I.r. poligon vagy felpoligon száma
 © főalappont számmal és névvel
 15 I.r. vonal száma

INGA hálózat kiépítése

Az Integrált Geodéziai Alapponthálózat (INGA)
pontjai



2007 és 2009 évi mérések a KMO1, KMO2 munkaterületen: „geoidpontosítás” néven történtek. Külpontos mérések is történtek.

2011 évi mérés: FÖMI (GI és KGO) szervezés és végrehajtás, KMO1, KMO2 „sűrítés”.

2013, 2014 évi mérések: FÖMI (GI és KGO) szervezés és végrehajtás (már INGA mérés néven).



INGA hálózat kiépítése

„INGA”-vá válás lépései (régebbi állandósítású EOMA pontok esetén):

- Pontkiválasztás-keresés (EOMA vonalak helyszínelése)
- Előkészítés, meghatározás ütemterve
- GNSS meghatározás, mérés
- Mérési eredmények feldolgozása, munkarészek elkészítése
- Állami átvétel és nyilvántartásba vétel

Melléklet a FÖMI/3401-1/2014 sz. feljegyzéshez

Integrált Geodéziai Alaphálózat (INGA) kiépítése a KMO3 munkaterületen a 2014. évben (műszaki terv)

A Földmérési és Távérzékelési Intézet Geodéziai Igazgatósága a Távérzékelési és Kozmikus Geodéziai Igazgatóság közreműködésével a 2012. évi XLVI törvény 2.§ 2.b, 10.§ 3.h pontja, továbbá a FÖMI SzMSz 2.9.2 pontja alapján a 2014. évi munkatervében meghatározott feladat végrehajtását tervezi.

Téma: INGA hálózat kiépítése a KMO3 munkaterületen a 2014. évben.

A feladat végrehajtásában közreműködők:

Geodéziai Igazgatóság (6 fő)
Távérzékelési és Kozmikus Geodéziai Igazgatóság (4 fő)

Külsős megbízás (2 fő)

Az INGA2014 mérési kampány tervezett időpontja: 2014. június 2-6.

Feladat részletei:

Az INGA hálózat létesítése céljából a KMO3 munkaterületen 140 db magassági alapponton terveztünk méréseket végrehajtani. A pontok kiválasztása 2010 évben, utolsó helyszínelése 2013 évben megtörtént. Az INGA hálózat kiegészítése céljából a KMO3 munkaterületen - saját kapacitás felhasználásával - a 2013. évben 65 kiválasztott magassági alapponton végeztünk méréseket. A 2014. évben szintén saját kapacitás felhasználásával tervezzük a hálózat további bővítését (63 pont meghatározása). A Kelet-Magyarországi munkaterületen ezzel az INGA hálózat mérési munkálatai befejeződnek.

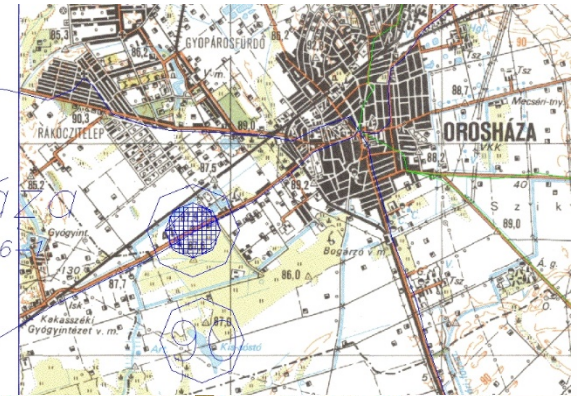


INGA hálózat kiépítése

c:\c\EOMA\inga\kmo3_fömi_II_ütem_2014_terv\1_nap_ok\AL_90_0610106-1_ORHA*.*

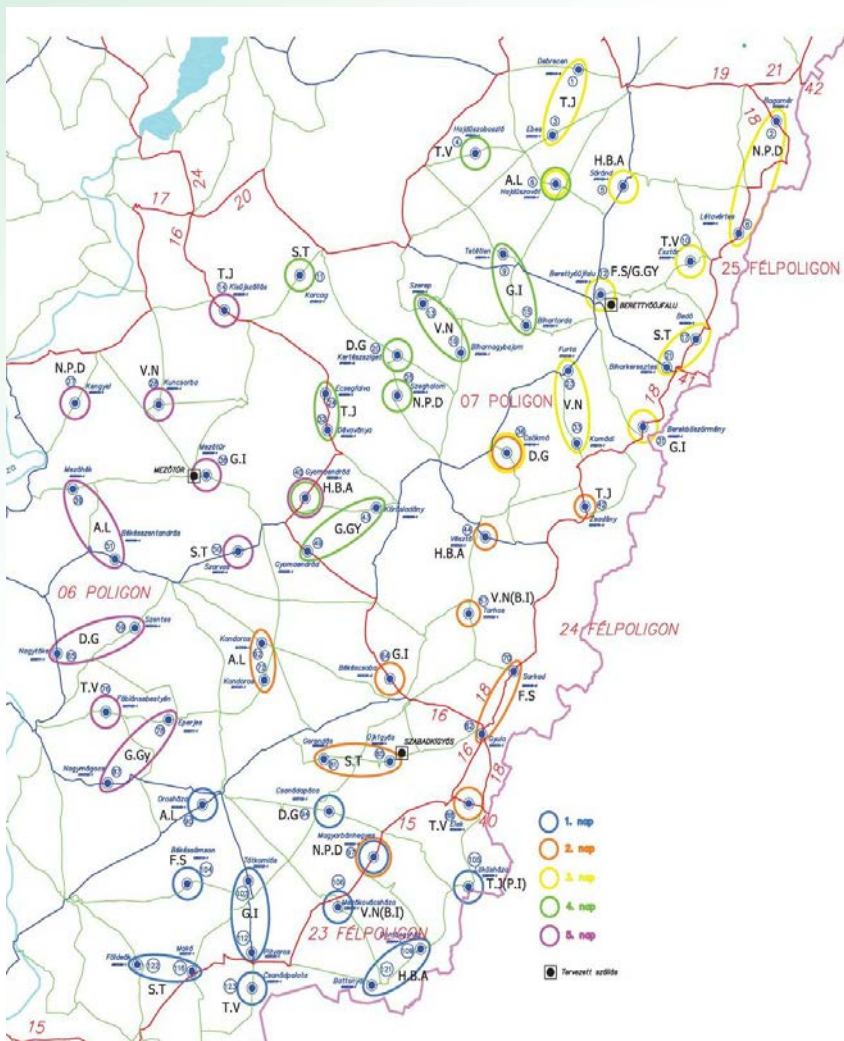
Name
 [-.]
 [fh_2014]
 mag
 100e
 foto1
 foto2
 foto3
 foto4
 IMG_5236
 IMG_5237
 P1030014
 P1030015
 tr_eht

EOMA		Pontleírás	
Helyszínrajz: 		A pont száma: 0610106-1 A pontmegjelölés módja: csúcs, ívelt vagy számú lánczó gomb ká: méter mélységű EOMA magasság: 87,881 méter Terépszelvény száma: 38-33 Helység: OROSHÁZA Megye: BÉKÉS Átlanosítás éve: 1935 Mérés éve: 1973, 1997 Helyszínrajz leírás: Orosháza - Székutas közötti 47 sz. út 170,759 km-nél, az út E-l oldalán, Szokolai István Vásárhelyi út 94.sz. langjának udvarán. Helyszínrajz éve: 1887, 1889, 1991, 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2009, 2011. Azonos: 210236 (B 87,929 m)	
Megjegyzés:		BOTV.-1-47/1979.	



EOMA vonalak helyszínelési eredményei alapján előkészített anyagok a kiválasztott pontokról.

INGA hálózat kiépítése



Sorszám azonosító	Pontszám	Település	Megye	File név első 4 karaktere	Dátum	Észlelő
90	0610106-1	Orosháza	Békés	ORHA	2014.06.02	A.L
62	0643102-1	Kondoros	Békés	KON1	2014.06.03	A.L
72	0641107-1	Kondoros	Békés	KON2	2014.06.03	A.L
6	0761103-1	Hajdúszovát	Hajdú-Bihar	HAJS	2014.06.04-06.05	A.L
39	0632104-1	Mezőhék	Jász-Nagykun-Szolnok	MEZH	2014.06.06	A.L
51	0604120-1	Békésszentandrás	Békés	BEKE	2014.06.06	A.L

Sorszám azonosító	Pontszám	Település	Megye	File név első 4 karaktere	Dátum	Észlelő
116	0663116-1	Makó	Csongrád	MAK1	2014.06.02	S.T
122	0664120-1	Földeák	Csongrád	FOLD	2014.06.02	S.T
81	0650108-1	Gerendás	Békés	GEDA	2014.06.03	S.T
85	0654108-1	Újkígyós	Békés	UJKI	2014.06.03	S.T
17	0018232-1	Bedő	Hajdú-Bihar	BEDO	2014.06.04	S.T
21	0702119-1	Biharkeresztes	Hajdú-Bihar	BIHK	2014.06.04	S.T
11	0745113-1	Karcag	Jász-Nagykun-Szolnok	KARC	2014.06.05	S.T
50	0604147-1	Gyomaendrőd	Békés	GYO3	2014.06.06	S.T

Sorszám azonosító	Pontszám	Település	Megye	File név első 4 karaktere	Dátum	Észlelő
109	2325104-1	Dombegyház	Békés	DOEG	2014.06.02	H.B.A
121	2323103-1	Battonya	Békés	BATO	2014.06.02	H.B.A
44	0705124-1	Véztő	Békés	VESZ	2014.06.03	H.B.A
5	0701123-1	Sáránd	Hajdú-Bihar	SARA	2014.06.04	H.B.A
40	0016185-1	Gyomaendrőd	Békés	GYO1	2014.06.05-06.06	H.B.A

Sorszám azonosító	Pontszám	Település	Megye	File név első 4 karaktere	Dátum	Észlelő
94	0657102-1	Csanádapáca	Békés	CSDA	2014.06.02	D.G
36	0732112-1	Csökmő	Hajdú-Bihar	CSMO	2014.06.03-06.04	D.G
20	0742101-2	Kertészsziget	Békés	KERS	2014.06.05	D.G
59	0633112-1	Szentés	Csongrád	SZEN	2014.06.06	D.G
65	0605111-1	Nagytőke	Csongrád	NAGT	2014.06.06	D.G

INGA hálózat kiépítése

Dátum: 2014.06.01 Éjszaka		Dátum: 2014.06.02 (1 nap)		Dátum: 2014.06.03 (2 nap)		4.06.06 (5 nap)	
Sorszám azonosító	Szállás	Sorszám azonosító	Észlelő	Szállás	Sorszám azonosító	Észlelő	Szállás
	Szabadkigyós	122-116	S.T	Szabadkigyós	88	T.V	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	90	A.L	Szabadkigyós	62-72	A.L	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	104	F.S	Szabadkigyós	62-70	F.S	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	103-112	G.I	Szabadkigyós	64	G.I	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	123	T.V	Szabadkigyós	81-85	S.T	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	106	V.N(B.I)	Szabadkigyós	57	V.N(B.I)	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	121-109	H.B.A	Szabadkigyós	44	H.B.A	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	105	T.J(P.I)	Szabadkigyós	42	T.J	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	94	D.G	Szabadkigyós	36	D.G	Berettyóújfalú
	Szabadkigyós	97	N.P.D	Szabadkigyós	97	N.P.D	Berettyóújfalú
Szállás:		Pont:	Szállás:	Pont:	Szállás:		
Szabadkigyós: 11 fő		13	Szabadkigyós: 11 fő	12	Berettyóújfalú: 1		
				1K			
Új pont:		13	12				



GPS MÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV		
INGA 2014		
FŐMI		
Észlelt pont: 0641107-1 KON2(72)	Észlelő: Annyal László	
GPS VEVŐ	GPS ANTENNA	
	ÉSZAKRA TÁJOLNI!	
Típusa: Trimble 4000 SSV	Típusa: Trimble	
Száma: 3523A11110	Száma: 00135	
Beállítások:	Integrálási idő: 30 mp	Kitakarás: 10 fok
Időpont: 2014. június .09...		
Periódus kezdete (UTC)	Periódus vége (UTC)	Periódus fájl neve:
4:50	10:30	KON2-154-φ
ANTENNAFELÁLLÁS		
központos <input checked="" type="checkbox"/>		külpontos <input type="checkbox"/>
ANTENNA MAGASSÁGMÉRÉS		
Szintezés: <input type="checkbox"/>	h = 1,334 m	
Mérőrúd: <input checked="" type="checkbox"/>		
1. 1356 1355 1354 1353 1352 1351 1350 1349 1348 1347 1346 1345		
Átlag: 1355 mm (ferde távolság, nem korrigándó!)		
Mérőszalag: <input checked="" type="checkbox"/>		
2. 1355 1354 1353 1352 1351 1350 1349 1348 1347 1346 1345 1344		
Átlag: 1354 mm (ferde távolság, nem korrigándó!)		
Megjegyzések (váratlan események, szakadás, zavarás, stb):		



INGA hálózat méréseinek feldolgozása

Az INGA hálózat pontjain végzett mérések feldolgozását a BFKH FTFF Kozmikus Geodéziai Observatórium munkatársai végezték.

Részlet az INGA pontokon végzett GPS mérések feldolgozásáról írt „Műszaki leírás”-ból (© Dr. Kenyeres Ambrus, Virág Gábor)

1.3 A GPS mérések feldolgozása

Az INGA hálózat koordinátáit kiemelt jellegénél fogva szélső pontosságot biztosító módszerekkel határoztuk meg. A mérések feldolgozását a KGO-ban rendelkezésre álló tudományos igényű Bernese 5.2 szoftverrel végeztük el. Ezt a szoftvert használjuk mind az EPN, mind a GNSSnet.hu mérések rutin napi szintű analizésében. A koordináták homogenitásának érdekében ugyanazokat a beállításokat, modelleket és feldolgozási stratégiát alkalmaztuk, mint amit az EPN és GNSSnet.hu analizésben is. A koordináták levezetéséhez EPN és GNSSnet.hu permanens állomások méréseit is bevontuk. Különböző hálózati geometria-képzési stratégiákat teszteltünk le, próbáltunk ki, közöttük azonban nem találtunk lényeges különbségeket. A kiválasztott stratégiában az aktuális kampánynapban az állomásokhoz legközelebbi permanens állomásról képeztük a vektorokat. Csak független bázisvonalak kerültek bele a végső kiegyenlítésbe. A Bernese ADDNEQ2 kiegyenlítő programjával határoztuk meg a napi szintű normálegyenletekből a teljes kampányra vonatkozó végső koordináta eredményeket.

A feldolgozás eredményeképpen a globális IGS08 vonatkoztatási rendszerben a 2011.7-es epochára, illetve, a 2013.7 epochára valamint a 2014.4 és 2014.7 epochára kaptunk térbeli koordinátákat, amelyeket az ismert IGS08-ETRF2000 transzformációs paraméterek felhasználásával az ETRS89 rendszerbe transzformáltuk. A kapott ETRS89 koordináták alapján az EHT programmal határoztuk meg a pontok EOVS rendszerű koordinátáit. A pontok ETRS89 és EOVS rendszerű valamint földrajzi koordinátáit a 2. mellékletben kampányonként közöljük.



INGA hálózat kiépítése

És a végeredmény:

A pontleírásokat a jogszabályokban rögzített előírásoknak megfelelő egységes szerkezetben a KGO munkatársai készítették el.

INTEGRÁLT GEODÉZIAI ALAPPONT (INGA) – PONTLEÍRÁS					
EOMA pontszám:	0641107-1	INGA pontszám:	38-0003	GNSS Kód:	KON2
Település:	Kondoros	Megye:	Békés		
Állandósítás éve:	1952	Pontvédelem:			
Állandósítás módja:	kőben gomb				
Helyszínelés éve:					
Koordináták					
ETRS89/ETRF2000	X [m]	Y [m]	Z [m]		
Epocha: 2014-06-04	4096096.467	1553736.664	4620207.228		
EOV	y [m]	x [m]	meghatározás éve		
	781902.67	153771.29	2014		
EOMA	H [m]	mérés éve	Nehézségi gyorsulás	g [mgal]	mérés éve
	87.057	1984			
Megközelítési leírás					
Nagyzénás - Kondoros közötti út 25.040 km-nél, az út ÉNy-i oldalán.					
Megközelítési térkép 1:100000			Helyszínrajz		
Fényképfelvétel a pontról			Kítakarási ábra - 2014.06.03		

INGA hálózat állami átvétele

A munkarészek és az alappontok állami átvételét a VM r. 9. melléklete szabályozza.

Az állami átvételi eljárás szempontjai

- 1. A 29. §-ban előírt munkarészek leadásra kerültek-e, és ezen munkarészek az elvégzett munkára vonatkozó hatályos rendeletben előírtak betartásával készült-e.*
- 2. Az elvégzett munka tartalmi és szakmai szempontú vizsgálata során az összes munkarészt ellenőrizni kell, hogy megfelel-e az elvégzett feladat a munkavégzés idején érvényes rendeletben előírtaknak.*
- 3. A munka állami átvételre alkalmas voltát elsősorban irodai vizsgálattal kell meg megállapítani, de szükség esetén helyszíni ellenőrzés is kell végezni.*
- 4. A feltárt hibákat és hiányosságokat vizsgálati jegyzőkönyvbe foglalva a munkarészekkel együtt a munkát végzőnek javítás céljából a földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv határidő megjelölésével visszaküldi, és felszólítja a hibák és hiányosságok saját költségén történő kijavítására, illetve pótlására. A munkavégző javítás megtörténtét a vizsgálati jegyzőkönyvben aláírásával köteles igazolni.*
- 5. A javítás után visszaérkezett munkarészeket a földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv ellenőrzi, amennyiben a hibajavítás nem volt teljeskörű, a munkarészeket ismételten meg kell küldeni a vállalkozónak.*
- 6. Az állami átvételt követően kerülhet sor a nyilvántartásba vételére, valamint az illetékes ingatlanügyi hatóság és a költségviselő kiértesítésére a munka elvégzéséről.*
- 7. Amennyiben a vizsgálat nem tár fel hiányosságot, illetőleg a javítás teljes körű, akkor a vizsgálati jegyzőkönyvben az állami átvétel tényét a vizsgálónak rögzítenie kell, ezzel nyílik lehetőség az alaphálózati pontok adatbázisába vételre.*



INGA hálózat állami átvétele

Állami átvétel és nyilvántartásba vétel:

2012-ben 117 db INGA pont nyilvántartásba vétele történt meg.

2018: hiányzó pontok (2009-2014 évi meghatározások pontjai)

Összesen: 283 pont

Megjegyzés:

- a meghatározás és a munkarészek leadása között eltelt időben jelentős mértékű pontpusztulás történt (26 db). A nyilvántartásba vétel hiányában a pontok pótlása csak mint EOMA alappont pótlás rendelhető el.*

A javított munkarészek leadása után az INGA pontok nyilvántartásba vétele megtörténik.



INGA hálózat pontjainak védelme

Az Integrált Geodéziai Alapponthálózat (INGA) állandósítás kiegészítéssel érintett pontjai (2017)
1. sz. melléklet a BP/0900/3390-1/2017 sz. ajánlati felhíváshoz

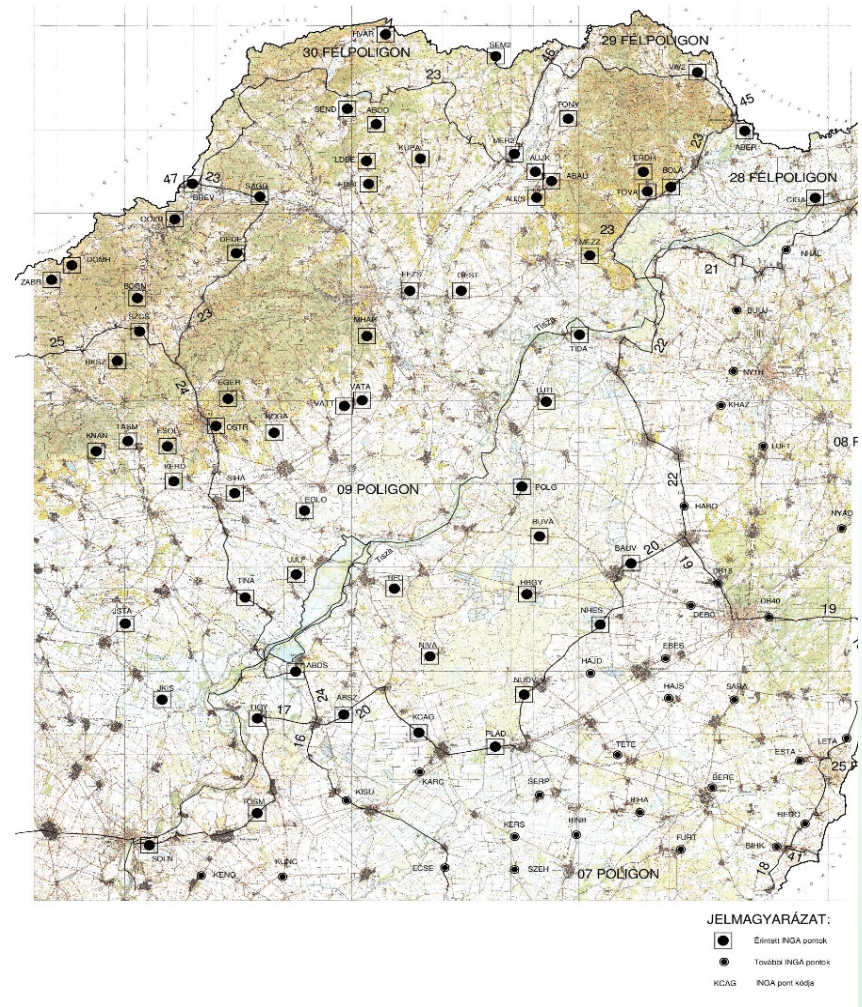
Az Fttv és a VM r. vonatkozó paragrafusai által biztosított jogi védelem mellett kiemelt fontosságú a pontok fizikai védelme is.

INGA pontok állandósítás kiegészítése (pontvédelem kiépítése)

2013 év : 52 db pont

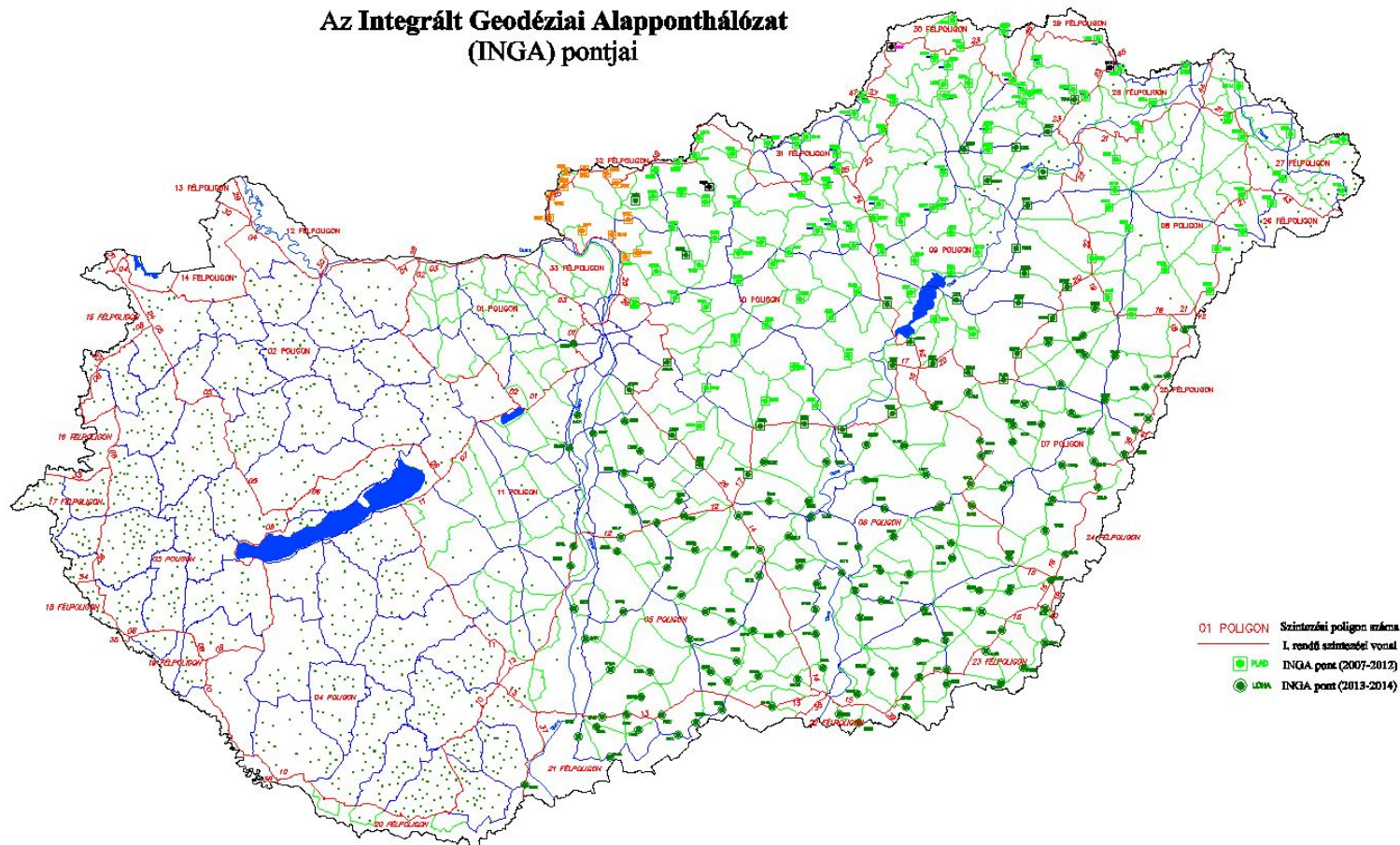
2017 év : 64 db pont (a kiválasztott pontok közül a meghatározás óta elpusztult 13 db!!!)

2018-ban: Források függvényében az összes további INGA pont fizikai védelmének kiépítése.



INGA hálózat kibővítése

Az Integrált Geodéziai Alapponthálózat
(INGA) pontjai



INGA hálózat kibővítése

Hogyan tovább?

Meglévő pontok: Jogszabályi, fizikai védelem → nyilvántartásba vétel, helyszínelés, elpusztult pontok pótlása.

Hálózat további kiépítése:

- *GISOpen 2011 Kenyeres Ambrus: 800-1000 pont szükségességéről szólt.*
- *EOMA III. rendű sűrítés során a Nyugat-magyarországi munkaterületen (02, 03, 04 poligon és félpolygonok területén) meghatározott közel 250 „illesztő pont” bevonása a hálózatba?*
- *További sűrítés? Források!*



Irodalom

- Kenyeres, A. - Borza, T. (1999): Technológia fejlesztés a III.rendű szintezés GPS technikával történő kiváltására. Geodézia és Kartográfia, 2000/1, 8
- „Dr. Kenyeres Ambrus-Herczeg Ferenc (2011): INGA Új dimenzió a geodéziában GISOpen előadás





**Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!**

Pálosi Imre

Telefon: +36 20 340 7771

palosi.imre@bfkh.gov.hu



BUDAPEST FŐVÁROS
KORMÁNYHIVATALA

Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztály

1149 Budapest, Bosnyák tér 5.

Telefon: +36 (1) 222-5101 – Fax: +36 (1) 222-5112

E-mail: ftf@bfkh.gov.hu – Honlap: www.ftf.bfkh.gov.hu