

## V. A Kormány tagjainak rendeletei

### **A vidékfejlesztési miniszter 15/2013. (III. 11.) VM rendelete a térképészetért felelős miniszter felelősségi körébe tartozó állami alapadatok és térképi adatbázisok vonatkoztatási és vetületi rendszeréről, alapadat-tartalmáról, létrehozásának, felújításának, kezelésének és fenntartásának módjáról, és az állami átvétel rendjéről**

A földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi XLVI. törvény 38. § (2) bekezdés a) pontjában kapott felhatalmazás alapján, az egyes miniszterek, valamint a Miniszterelnökséget vezető államtitkár feladat- és hatásköréről szóló 212/2010. (VII. 1.) Korm. rendelet 94. § g) pontjában meghatározott feladatkörömben eljárva, a következőket rendelem el:

#### *I. FEJEZET*

#### *AZ ÁLLAMI ALAPADATOK ÉS TÉRKÉPI ADATBÁZISOK VONATKOZTATÁSI ÉS VETÜLETI RENDSZERÉRŐL*

#### **1. Értelmező rendelkezések**

##### **1. §**

E rendelet alkalmazásában:

1. *aktív GNSS hálózat*: folyamatosan üzemelő GNSS referenciaállomások hálózata, amely helymeghatározó alkalmazások széles körét szolgálja ki valós idejű-, illetve utólagos referenciaadatokkal;
2. *alappont*: az EOVA, EOMA, GNSSnet.hu országos hálózatán belül, helyi felmérési-kitűzési cél érdekében létrehozott helyi vízszintes, magassági és háromdimenziós felmérési alappont;
3. *bázisállomás*: ismert, vagy az adott munka folyamán meghatározott alapponton felállított GNSS vevőberendezés, amely ideiglenesen szolgáltatja a relatív helymeghatározásokhoz szükséges referenciaméréseket;
4. *ciklus-többértelműség*: a GNSS vevő és a műhold közötti távolságra eső vivőhullám egész ciklusai számának bizonytalansága;
5. *EHT<sup>2</sup> (ETRS89-EOV Hivatalos Helyi Térbeli Transzformáció)*: az ETRS89 és az EOVA közötti, az OGPSH pontjaira támaszkodó, egységes, 7 paraméteres Helmert transzformációt alkalmazó szoftver;
6. *EOMA (Egységes Országos Magassági Alapponthálózat)*: a magyar magassági vonatkoztatási rendszert fizikailag képviselő országos magassági alappontok hálózata;
7. *EOVA (Egységes Országos Vízszintes Alapponthálózat)*: a magyar vízszintes vonatkoztatási rendszert fizikailag képviselő országos vízszintes alappontok hálózata EOVA-ban adott koordinátákkal;
10. *EPN (EUREF Permanens Hálózat)*: az ETRS89 vonatkoztatási rendszert a gyakorlatban megtestesítő európai aktív GNSS hálózat;
11. *ETRS89*: a GNSS méréseknek az európai kontinensen érvényes, 1989. évi epochára meghatározott földi vonatkoztatási rendszere;
12. *EUREF*: az európai szintű geodéziai vonatkoztatási rendszerek fenntartásáért és fejlesztéséért felelős szakmai szervezet;
13. *EVRS2007*: a magasságmérések európai vonatkoztatási rendszere;
14. *félkinematikus módszer*: ún. „stop and go” technikával végzett, rendszerint utófeldolgozáson alapuló, kinematikus mérési eljárás;
15. *fix megoldás*: a ciklus-többértelműség egész számként történő meghatározása;
16. *float megoldás*: a ciklus-többértelműség valós (nem egész) számként történő meghatározása;
17. *GNSS (Global Navigation Satellite Systems)*: a globális műholdas helymeghatározó rendszerek (GPS, GLONASS, Galileo, COMPASS) közös elnevezése;

18. *GNSSnet.hu*: a központi földmérési és térinformatikai államigazgatási szervezet által fenntartott magyar aktív GNSS hálózat és az arra épülő szolgáltatások rendszere;
19. *GSZK (GNSS Szolgáltató Központ)*: az aktív GNSS hálózat kiépítéséért és üzemeltetéséért felelős szervezet. A GSZK a referenciaállomásokról beérkezett mérési adatok feldolgozásával valós idejű korrekciókat és utófeldolgozáshoz szükséges adatokat állít elő és szolgáltat;
20. *hálózati RTK*: aktív GNSS hálózat állomásainak együttes méréseire támaszkodó, a felhasználó pozíciójára optimalizált valós idejű adatok felhasználásával végzett helymeghatározás;
21. *INGA (Integrált Geodéziai Alapponthálózat)*: többféle szabatos geodéziai mérési technológiával – GNSS, szintezés, gravimetria – meghatározott alappontok szelektíven egyesített hálózata;
22. *kisalappont*: nem állandósított felmérési alappont, melynek meghatározása a mérés és számítás tekintetében az alappontokra vonatkozó követelmények szerint történt;
23. *mérőállomás*: olyan elektronikus földmérő műszer, mely digitálisan méri a távolságot, vízszintes és magassági szöveget;
24. *Mountpoint*: az NtripCaster-en elérhető valós idejű GNSS adattípusok egyedi azonosítója;
25. *Ntrip (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol)*: RTCM adatok Interneten keresztül történő továbbítására szolgáló nemzetközi szabvány;
26. *NtripCaster*: Ntrip alapú valós idejű adattovábbításhoz szükséges szerver szoftver.
27. *OGPSH (Országos GPS Hálózat)*: az EOVA hálózatból kiválasztott, az ETRS89 rendszerben GPS mérésekkel meghatározott alappontokból álló hálózat;
28. *permanens állomás*: ismert alapponton folyamatosan észlelő GNSS vevőberendezés;
29. *ppm (parts per million)*: relatív pontossági mérőszám, az adott mértékegység egy-milliomod része;
30. *referencia állomás*: hitelesített és minőségbiztosítással ellátott, az aktív GNSS hálózat részét képező permanens állomás;
31. *RTCM (Radio Technical Commission For Maritime Services)*: rádió navigációs és rádió kommunikációs eljárások szabványosításáért felelős nemzetközi szervezet. A valós idejű GNSS helymeghatározás során felhasznált referenciaadatok nemzetközi szabványosítása az RTCM SC104 bizottság feladata;
32. *RTK (Real Time Kinematic)*: GNSS fázismérésen alapuló valós idejű kinematikus helymeghatározás, ahol a helymeghatározást végző vevők különálló bázis-, permanens- vagy referenciaállomásokra támaszkodnak;
33. *vesztett pont*: nem állandósított, de a hálózat mérésében és számításában részt vevő geodéziai pont;
34. *virtuális állomás*: a referencia állomások méréseire támaszkodva, az aktív GNSS hálózattal lefedett terület tetszőleges helyére generált virtuális mérési adatok, korrekciók;
35. *VITEL*: valós idejű GNSS helymeghatározáshoz kidolgozott transzformációs eljárás, az EHT<sup>2</sup> egyenértékű változata.

## 2. Vonatkoztatási rendszerek

- 2. §** A földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi XLVI. törvény (továbbiakban: Fttv.) 3. § (1) bekezdés a)–f) pontjaiban, valamint a h) pontban meghatározott állami alapadatok adatbázisainak előállításánál e rendeletben meghatározott vonatkoztatási rendszereket, valamint vetületi és szelvényezési rendszert kell alkalmazni.
- 3. §** (1) A hazai vonatkoztatási rendszereket az Fttv. 10. § (3) a)–f) és h) pontokban meghatározott alaphálózati pontok képviselik.
- (2) Az Európai Parlament és a Tanács 2007/2/EK irányelvvel kapcsolatos adatok és szolgáltatások során az Fttv. 7. § (6) rendelkezéseit kell alkalmazni. A 2007/2/EK irányelvvel kapcsolatos, a Magyarországtól eltérő vetületi és vonatkoztatási rendszerekről a 3. melléklet tartalmazza.
- 4. §** (1) A vonatkoztatási rendszereket képviselő vízszintes, magassági és térbeli geodéziai alapponthálózatok létesítése, fenntartása és nyilvántartása a Földmérési és Távérzékelési Intézet, (a továbbiakban: FÖMI), valamint a fővárosi és megyei kormányhivatalok földhivatalainak (a továbbiakban: megyei földhivatal) feladat- és hatáskörébe tartozik.
- (2) A vonatkoztatási rendszerek országos alappontjainak leírását a FÖMI által kezelt adatbázisban kell tárolni és archiválni.

- 5. §**
- (1) A földmérési és térképészeti tevékenység végzése során a Hungarian Datum 1972 (a továbbiakban: HD72) elnevezésű, 1972. évi meghatározású magyarországi vonatkoztatási rendszert kell alkalmazni.
  - (2) A földmérési és térképészeti tevékenység végzése során alkalmazandó magassági vonatkoztatási alapot a 37. § szabályozza.
  - (3) A térbeli geodéziai alapponthálózatokban és a GNSS mérések végzése során az ETRS89 európai földi vonatkoztatási rendszert kell használni.
  - (4) A FÖMI-nek biztosítania kell a HD72 és az ETRS89 vonatkoztatási rendszerek közötti koordináta átszámítást.

### **3. Vetületi rendszer**

- 6. §**
- (1) Az Fttv. 3. § (1) bekezdés a)–f) és h) pontjaiban meghatározott állami alapadat adatbázisainak előállítása és változásvezetése során az EOV vetületi rendszert kell használni. A vetületi rendszer leírását és műszaki paramétereit az 1. melléklet tartalmazza.
  - (2) Az (1) bekezdésben meghatározott adatbázisok térképezési és szelvényezési rendszere az EOTR, melynek leírása és műszaki paramétere a 2. mellékletben található.

## *II. FEJEZET*

### **ELSŐ RÉSZ**

#### **Az integrált országos geodéziai alaphálózat létesítéséről**

### **4. Általános elvek**

- 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.

### **5. Pontkiválasztás, pontállandósítás**

- 11. §** Az INGA az aktív GNSS hálózat mellett az ország geodéziai vonatkoztatási rendszereinek elsődleges hordozója. Ezért a hálózat pontjainak kiválasztására, állandósítására és fenntartására kiemelt figyelmet kell fordítani.
- 12. §** Az alpponthálózatot olyan sűrűségben kell kialakítani és fenntartani, hogy az optimálisan biztosítsa valamennyi vonatkoztatási rendszerhez (az EOVA és az EOMA vonatkozási rendszereihez, valamint az ETRS89-hez) való hozzáférést. A szükséges pontsűrűség legalább 400 km<sup>2</sup>-ként egy pont.
- 13. §**
- (1) A hálózat pontjait elsősorban az EOMA I–III. rendű, azon kívül állandósított pontjaiból kell kiválasztani, melyek alkalmasak központos elhelyezésű és szabatos pontosságú GNSS mérésre. Amennyiben nincs a szükséges pontsűrűség eléréséhez a feltételeknek megfelelő magassági pont, akkor új pontot kell állandósítani és meghatározni.
  - (2) A Magyar GPS Geodinamikai Alpponthálózat (a továbbiakban: MGGA) és a 2000. évi meghatározású Magyar Gravimetriai Hálózat (a továbbiakban: MGH2000) pontjai automatikusan az INGA részévé válnak, amennyiben szabatos színtezett magassággal rendelkeznek vagy 2 km-nél rövidebb színtezéssel beköthetők az EOMA-ba, és egyúttal alkalmasak szélsőpontosságú GPS mérések végrehajtására is.

(3) A kiválasztott és újonnan létesített INGA pontoknak alkalmasnak kell lenniük a központos:

- a) vízszintes vonatkozású mérések végrehajtására;
- b) magassági vonatkozású mérések végrehajtására;
- c) szabatos GNSS mérések végrehajtására;
- d) fotogrammetriai illesztőpontként történő alkalmazásra;
- e) gravimetriai mérések végzésére.

**14. §** A meglévő kiválasztott, illetve a kijelölendő ponthelyek a következő feltételeknek kell, hogy megfeleljenek, amely szempontokat a szemlélési jegyzőkönyvben kell rögzíteni:

- a) a pont és környezete stabil (rézsűk, magas talajvíz-szintű helyek elkerülése);
- b) a pont hosszú távú fizikai fenntartása biztosítható;
- c) a pont közelében 15° feletti kítakarás nincs;
- d) a hálózati egység geometriailag biztosított;
- e) lehetőség szerint minimum 1 tájékozó iránya legyen.

**15. §** A szemlélés során a kiválasztott meglévő magassági alappontok pontleírását frissíteni kell. Amennyiben a pont még nem rendelkezik vízszintes koordinátával, akkor a szemlélés során GNSS méréssel méteres pontosságú előzetes EOVA koordinátát kell meghatározni.

**16. §** A szintezési főalappontok szabatos GNSS mérésre alkalmas legközelebbi környezetében INGA pontot kell létrehozni.

**17. §** A magasságváltozások nyomonkövethetősége érdekében a szintezési főalappontokhoz kapcsolódó INGA pontokat úgy kell elhelyezni és kialakítani, hogy azokon műholdas radar interferometriai mérésekre alkalmas reflektáló pontokat lehessen elhelyezni.

**18. §** A pontokat – kivéve azokat, amelyeknek a fennmaradása figyelemfelhívó jel nélkül is biztosított, vagy amelyek jel elhelyezése esztétikailag kifogásolható vagy nem engedélyezett (műemlékek, idegenforgalmi létesítmények közelében, parkokban) – pontvédelemmel kell ellátni. Az állandósítás módját és a pontvédelmet a 4. melléklet tartalmazza.

**19. §** (1) Az INGA pontjait olyan pontazonosítóval kell ellátni, amely a többi alaphálózati pontazonosítótól független, de az EOVA és az EOMA pontok számozásához hasonló. A pontszámozás módját a 6. melléklet tartalmazza.

(2) Az INGA pontokról a 7. melléklet szerinti pontleírást kell készíteni.

## **6. Az integrált hálózati pontok meghatározása**

**20. §** (1) Az INGA pontokon nagy pontosságú GNSS műholdas helymeghatározást, valamint felsőrendű szintezési és gravimetriai méréseket kell végezni. Ezeknek a pontoknak a koordinátáit meg kell határozni az EOVA, az EOMA és az ETRS89 vonatkoztatási rendszerekben is.

(2) A meghatározás pontossága magassági értelemben  $\pm 5$  mm, vízszintes értelemben  $\pm 2$  mm középhibát nem haladhatja meg.

**21. §** A pontok ETRS89 rendszerbeli koordinátáit az aktív GNSS hálózati pontok méréseire támaszkodva a szélső pontossági igényeket kielégítő mérési és feldolgozási eljárásokkal kell meghatározni.

**22. §** A mérésekhez csak többfrekvenciás GNSS vevőt lehet használni, amely antennájának kialakítása alkalmas az antennamagasság szabatos meghatározására illetve fáziscentruma és az annak iránybeli változásait leíró abszolút antennamodell (PCV) ismert.

**23. §** (1) A GNSS antennát stabilan, mozgásmentes műszerállványon kell felállítani és északi irányba tájolni.

(2) Az antenna elmozdulásának bármilyen gyanúja esetén új mérési periódust kell kezdeni és az antennamagasságot is újra meg kell határozni.

- 24. §** A terepi GNSS mérés munkarészei:
- mérési adatok eredeti nyers és RINEX formátumban, a mérés napjához és a műszer nevéhez kötött fájl-szerkezetben, elektronikus adathordozón;
  - táblázat elektronikus és nyomtatott formában, amely mérési periódusonként a tartalmazza az észlelő nevét, a műszer/antenna azonosítót, a mért pont számát, az antennamagasság kétszer mért és közepelt értékét és a mérési fájl nevét;
  - terepi mérési jegyzőkönyv.
- 25. §** A GNSS mérések előzetes, ellenőrzési célokat szolgáló feldolgozását ipari/kereskedelmi szoftver alkalmazásával és vonatkoztatási rendszerként a FÖMI által üzemeltetett aktív GNSS hálózatot felhasználásával kell végrehajtani.
- 26. §**
- (1) A leadott mérési anyagot a FÖMI az állami átvétel során, az eredmények véglegesítése céljából tudományos igényű szoftverrel feldolgozza.
  - (2) A kereskedelmi és a tudományos elemzésekből levezetett koordinátákat hétparaméteres térbeli hasonlósági transzformációval össze kell hasonlítani.
  - (3) A transzformáció maradékhibáinak abszolút értéke egyik koordináta komponens esetében sem haladhatja meg a 6 mm-t. Ha a maradékhiba ennél nagyobb, mindkét megoldást felül kell vizsgálni, de a tudományos szoftver eredményét kell elfogadni.
- 27. §** A számítások végeredményét mm élességű ETRS89 térbeli koordinátákkal (X, Y, Z), EOVS koordinátákkal (y, x) és EOMA magassággal (H) kell megadni.
- 28. §**
- (1) Az INGA pontokra vonatkozó valamennyi információt egységes digitális adatbázisban kell tárolni. Az adatbázis tartalmazza:
    - a pontleírásokat (pontvázlat, megközelítési leírás, állandósítás típusa);
    - amennyiben a pont azonos bármely más alapponthálózat pontjával, annak azonosítóját;
    - a pontot és környezetét, új pontok esetén az állandósítást dokumentáló fényképeket;
    - a pontjelre vonatkozó valamennyi koordinátát, ETRS89 (X, Y, Z), WGS84 ( $\Phi$ ,  $\Lambda$ , h), EOVS (y, x), EOMA (H) és gravimetriai (g) adatot, azok vonatkoztatási rendszerét és az adat epocháját.
  - (2) Az ismételt mérések adatait is tárolni kell.
- 29. §**
- (1) Az integrált hálózat pontjainak nyilvántartását a FÖMI adattára és a megyei földhivatalok végzik.
  - (2) A FÖMI adattára az ország teljes területén, a megyei földhivatalok pedig az illetékességi területük határain belül szolgáltatják az INGA pontok adatait.

## MÁSODIK RÉSZ

### Az integrált országos geodéziai alaphálózat pótlásáról

#### 7. Az integrált hálózati pontok, pótlása

- 30. §**
- (1) A hosszú távú fenntartásra kijelölt EOVA/EOMA/OGPSH pont sérülése vagy megsemmisülése esetén, amennyiben az INGA hálózati geometria indokolja és nincs egyéb kizáró ok, az elpusztult pont helyén illetve annak környezetében szabatos GNSS mérésre alkalmas helyen INGA alappontot kell létesíteni.
  - (2) Az újonnan létesített INGA alappontokat az aktív GNSS hálózatra támaszkodva, GNSS technikával kell meghatározni, illetve felsőrendű szintezéssel az EOMA hálózatába és gravimetriai mérésekkel az MGH2000 gravimetriai hálózatba bekötni.
  - (3) A pótoltnak vagy újonnan létesítendő INGA pont meghatározásának ki kell elégítenie a 20. § (2) bekezdésében foglalt előírásokat.
- 31. §** Új pont állandósítása vagy pótlás esetén a szemlélés során helyszínrajz-vázlatot kell készíteni, ahol fel kell tüntetni a javasolt ponthelyet. A vázlaton fel kell tüntetni a pont javasolt állandósítási helyének közelítő EOVS koordinátáit is.

- 32. §** (1) Az újonnan állandósított pontokat a terület tulajdonosának (kezelőjének) az Fttv. 27. § (1) bekezdése értelmében be kell mutatni, erről három példányban pontátadási jegyzőkönyvet kell készíteni. A pontátadási jegyzőkönyv mintáját az 5. melléklet tartalmazza.
- (2) A pontátadási jegyzőkönyv első példányát a birtokbaadástól számított 15 napon belül a birtokba adónak át kell adni a területileg illetékes megyei földhivatalnak, hogy intézkedjen az Fttv. 26. § (4) és (5) bekezdése értelmében a közérdekű használati jog bejegyzéséről.
- (3) A megyei földhivatal a birtokbaadási jegyzőkönyv átvételéről igazolást állít ki, amelyet csatolni kell a leadandó munkarészekhez.
- (4) A pontátadási jegyzőkönyv második példányát a birtokba adó a FÖMI-nek küldi meg, a harmadik példány a birtokba vevőt illeti meg.
- (5) A pontátadást a munkák előrehaladása ütemében, de legkésőbb a mérés és a számítási munkák befejezéséig el kell végezni.
- (6) A meglévő pontok esetében ellenőrizni kell a pontátadás tényét, a tulajdoni lapon a használati jog bejegyzés meglétét, ha ez nincs meg, a bejegyzést a területileg illetékes megyei földhivatalnak el kell végezni.
- 33. §** A pótlás vagy helyreállítás költségeit az ingatlan mindenkori tulajdonosa az Fttv. 27. § (5) bekezdése szerint köteles a pótlást vagy helyreállítást elrendelő megyei földhivatalnak megtéríteni.
- 34. §** Az INGA pontok pótlása során leadandó munkarészeket a 8. melléklet tartalmazza.
- 35. §** Az INGA pontok állami átvétel szempontjait a 9. melléklet tartalmazza.

## HARMADIK RÉSZ

### Az egységes országos magassági alapponthálózat

#### 8. Az egységes országos magassági alapponthálózat létesítése

- 36. §** Az EOMA az Fttv. 10. § (3) bekezdés b) pontja alapján az állami alapadatok adatbázisának része, létesítésének, mérésének, dokumentálásának, állami átvételének és számozásának szabályait e rendelet előírásai szerint kell végrehajtani.
- 37. §** A földmérési és térképészeti tevékenység végzése során az EOMA magasságot a Balti-tenger Kronstadtnál mért középvízszintjéhez tartozó potenciálfelülethez kell viszonyítani. A balti alapszint magyarországi megtestesítője a Nadap nevű szintezési fólappont, amelynek magassága a balti alapszinthez viszonyítva 173,1638 méter.
- 38. §** (1) Az EOMA hálózat létrehozása és meghatározása előtt létesített, magassági alappontok felhasználásával meghatározott hálózatokat régi hálózatoknak nevezzük.
- (2) Az (1) bekezdés alapján meghatározásra került:
- Országos felsőrendű magassági hálózat (a továbbiakban: Bendefy hálózat), amelyben a magassági adatok a Balti-tenger Kronstadtnál mért középvízszintjéhez tartozó potenciálfelülethez viszonyítva kerültek meghatározásra,
  - Oltay féle fővárosi hálózat, amelyben a magasságokat az Adriai-tenger Triesztnél mért középvízszintjéhez tartozó potenciálfelülethez viszonyítva kerültek meghatározásra, az alapszint magyarországi megtestesítője a Nadap nevű szintezési fólappont, amelynek magassága az adriai alapszinthez viszonyítva 173,8385 méter,
  - Szabatos városi hálózatok, amelyek nem az EOMA és nem a Bendefy-féle hálózat részei, azonban ezen hálózatok valamelyikéhez szabatosan kapcsolódnak.
- 39. §** (1) A magassági alaphálózat pontjainak számítását EOMA rendszerben balti alapszinten kell végezni.
- (2) EOMA rendszerbe bekapcsolt pont magasságát kizárólag EOMA-ban szabad szolgáltatni.
- (3) Amennyiben az EOMA magassági pont régi magassággal is rendelkezik, az azonosság feltüntetésével a régi magasságot is jól elkülönítve fel kell tüntetni.

- (4) A régi hálózatok magassági alappontjai csak akkor használhatók fel, ha a környéken nincs EOMA alappont és a felhasználói igényt a régebbi hálózatok pontossága kielégíti.
- 40. §** (1) Azokon a településeken, ahol EOMA hálózatba kapcsolt pont nincs a régi hálózat pontjait felsőrendű nyilvántartásban kell tartani.  
(2) Azon a településen, ahol EOMA hálózati mérés nem volt, el kell végezni a régi hálózat alappontjainak EOMA-ba történő bekapcsolását.
- 41. §** A 38. § (1) bekezdés b) pontjában meghatározott pontok adriai magasságának a balti alapszintre történő átszámítása úgy történik, hogy az adriai alapszinten meghatározott magasságból 0,6747 métert le kell vonni.
- 42. §** (1) Az EOMA munkálatok szervezése tekintetében a megbízó (megrendelő) és az adatgazda szerepét a FÖMI tölti be. A FÖMI a közbeszerzési eljárás lefolytatása után köt szerződést a feladat végrehajtására.  
(2) Az EOMA munkálatok szervezésekor a FÖMI határozza meg a mérésekre alkalmazott szintezőműszerek és szintezőlécek, valamint GNSS vevőberendezések pontosságát a mérőeszközök kalibrálásának helyszínét, időpontját és gyakoriságát.
- 43. §** (1) Az EOMA hálózat létrehozásának szempontjait, műszaki leírását, alaphálózati pontjainak megjelenési formáit, műszaki munkarészeinek leírását a 10. melléklet tartalmazza.  
(2) Az EOMA és a régi magassági hálózati pontok számozási szabályait a 11. melléklet tartalmazza.  
(3) Magyarország magassági főalappontjait, mint a magassági hálózat illesztőpontjait a 12. melléklet tartalmazza.  
(4) Az EOMA I. rendű hálózat felépítését és a főalappontok térbeli elhelyezkedését a 13. melléklet tartalmazza.

## NEGYEDIK RÉSZ

### A globális műholdas helymeghatározó rendszerek

#### 9. A GNSS alapponthálózatok

- 44. §** (1) A magyarországi GNSS mérések és alapponthálózatok hivatalos vonatkoztatási rendszere az ETRS89.  
(2) Az ETRS89 hazai megvalósítását a GNSSnet.hu, az INGA, valamint az OGPSH pontjai képezik. E geodéziai hálózatok létesítése és fenntartása a FÖMI feladat- és hatáskörébe tartozik.  
(3) Az OGPSH hálózatnak 80 km<sup>2</sup>/pont sűrűség mellett kell biztosítani az ETRS89 vonatkoztatási rendszer és az EOVS közötti transzformációhoz szükséges alapadatokat.  
(4) A GNSSnet.hu hálózat referenciaállomásainak 3000 km<sup>2</sup>/állomás pontsűrűség mellett kell biztosítani az általános földmérési, térképészeti és helymeghatározási feladatok ellátásának támogatását.  
(5) A GNSSnet.hu referenciaállomásainak üzemeltetését, a valós idejű korrekciók és utólagos felhasználású referenciamérések előállítását, valamint a GNSS felhasználók támogatását a FÖMI GSZK végzi.
- 45. §** (1) Az aktív GNSS hálózat referenciaállomásait úgy kell kiválasztani és létesíteni, hogy a referenciapont várható hosszú távú stabilitása jobb legyen, mint  $\pm 1$  cm.  
(2) A referenciaállomás tervezett helyén el kell végezni az észlelést befolyásoló környezeti hatások vizsgálatát. A referenciaállomást úgy kell elhelyezni, hogy 15 fokos magassági szög felett ne legyen kitakaró objektum, és ez az állapot hosszabb távon is fenntartható legyen.  
(3) Az állomás tervezett helyén a GNSS frekvenciákon interferencia-vizsgálatot kell végezni. Zavaró rádiójelek kimutatása esetén, azok megszüntetése céljából értesíteni kell a zavarás megszüntetésére hatáskörrel rendelkező hatóságot.  
(4) Új referenciaállomás koordinátáit a GNSSnet.hu hálózatra, valamint az EPN-re támaszkodva kell meghatározni, legkevesebb három hétig tartó, napi 24 órás mérésekre alapozva, tudományos szintű feldolgozó program felhasználásával.  
(5) Valamennyi referenciaállomás műszaki és környezeti jellemzőit naprakészen dokumentálni kell és a felhasználók számára on-line módon elérhetővé kell tenni  
a) a nemzetközi szabványoknak megfelelő ún. log fájlt, amely tartalmazza az állomás műszaki leírását és annak változásait,



- b) pontleírást, amelynek tartalmaznia kell a referenciapont ETRS89 rendszerű térbeli koordinátáit (X, Y, Z), EOVS koordinátáit (x, y) és EOMA magasságát (H), valamint az antenna és környezetének fényképét.
- (6) A felhasználók tájékoztatása céljából nyilvános számítógépes hálózaton on-line módban a referenciaállomásokra vonatkozóan elérhetővé kell tenni a következő adatokat:
- a) valós időben mely műholdakra történik az észlelés;
  - b) a ténylegesen észlelt és az elvileg észlelhető műholdak számát az idő függvényében;
  - c) a referenciaállomás koordinátáinak változása éves idősor ábrán, a napi rendszerességgel végzett ellenőrző feldolgozások eredményének grafikus ábrázolásával.

**46. §** A GNSSnet.hu hálózat referenciaállomásainak sűrűsége, az állomások felszereltsége, a GSZK központi adatfeldolgozó szoftver-rendszere, valamint többszintű szolgáltatásai az ország egész területén együttesen biztosítják a felhasználók által igényelt pontosság elérését az 1 mm-től az 1 m-ig terjedő pontossági skálán. Az elérhető pontosság a felhasználók által alkalmazott technológia és GNSS felszereltség függvénye.

## 10. A GNSS alkalmazásával végzett alappont-meghatározások

### 1. Az alappontok meghatározásának általános szabályai

- 47. §**
- (1) Az állami alapadatok felhasználásával végzett földmérési és térképészeti tevékenység keretében a GNSS technológia alkalmazásával történő alappont-meghatározásokat a 44. § (2) bekezdésében megnevezett alappont-hálózatokra, valamint az ETRS89 rendszerben korábban meghatározott EOVA alappontokra támaszkodva kell elvégezni.
  - (2) Amennyiben az alappont-meghatározás a GNSSnet.hu hálózattól független, külső permanens állomásra támaszkodik, akkor az állomás koordinátáit minden földmérési munkánál ismételtelen meg kell határozni a hivatalos vonatkoztatási rendszerben, és csatolni kell a leadandó munkarészekhez. A külső permanens állomás meghatározása és az új alappontok meghatározására irányuló mérések között eltelt idő nem lehet több 7 napnál.
- 48. §**
- (1) A rendelet alkalmazásában az ötödrendű pontok, felmérési alappontok és a kisalappontok meghatározásának módja és pontossága azonos.
  - (2) Alappontok meghatározását utólagos vagy valós idejű feldolgozással lehet végrehajtani.
  - (3) Az alappontok meghatározásához szükséges adatok:
    - a) a megyei földhivaltól, vagy országos szinten a FÖMI-től;
    - b) a GNSSnet.hu hálózatra támaszkodó pontmeghatározás esetén a GSZK által nyújtott szolgáltatás keretében szerezhető be.
  - (4) Alappontot egyetlen referenciapontra támaszkodva meghatározni, a 60–65. §-okban meghatározott ellenőrző mérések végzésével csak az alábbi esetekben szabad:
    - a) folyamatosan ellenőrzött referenciaállomás esetén;
    - b) külső permanens állomásra támaszkodva a 47. § (2) bekezdésének betartásával.
  - (5) Egyfrekvenciás vevők geodéziai célú pontmeghatározásnál legfeljebb 15 km-es bázistávolságig használhatók.
  - (6) Korábban meghatározott, ismert koordinátájú pontok esetében azon a pontjelen kell a mérést végezni, amelyen az eredeti meghatározás történt. A vasbetonlapos védőberendezéssel ellátott pontokon a felső követ el kell távolítani és az anyaponton kell a mérést végezni. A mérés befejeztével a felső követ szabatosan vissza kell állítani.
  - (7) Az OP jelzésű iránypontok eredeti koordinátái a vasbetonlapokkal körülvett felső köre vonatkoznak, ezért ezeknek a pontoknak a védőberendezését megbontani tilos.
- 49. §** A GNSS mérésekről olyan digitális mérési jegyzőkönyv leadása szükséges (ezt helyettesítheti a feldolgozó szoftver által előállított naplófájl), amely az alábbi adatokat tartalmazza:
- a) az ismert újonnan meghatározott alappont azonosítóját, mind utólagos feldolgozással végzett, mind valós idejű GNSS mérések esetén;
  - b) Ntrip alapú valós idejű pontmeghatározás esetén az NtripCaster üzemeltetőjének nevét és az alkalmazott Ntrip Mountpoint azonosítóját;
  - c) nem Ntrip alapú valós idejű pontmeghatározás esetén az ismert pont azonosítóját;
  - d) a mérés dátumát és időtartamát;



- e) a GNSS vevő és GNSS antenna típusát;
- f) az antennamagasságot;
- g) az észlelő nevét.

## 2. Utólagos feldolgozással végzett alappont-meghatározás

- 50. §** (1) Térbeli vektorok számítása esetén az eredmény csak akkor fogadható el, ha a ciklus-többszámítás egész szám. A ciklus-többszámításra vonatkozó információt a vektor-kiértékelési naplófájlban tartalmaznia kell.
- (2) A térbeli vektor meghatározási középpontja nem haladhatja meg a  $\pm 10$  mm + 1 ppm értéket.
- (3) Ha a meghatározott térbeli vektorokból zárt poligonokat alakítanak ki, akkor a vektorzárás nem haladhatja meg a  $\pm 2$  cm-t. Hálózatkiegyenlítés esetén a vektorzárás bemutatása nem szükséges.
- (4) Az új pontok végleges ETRS89 koordinátáit – az adott pontok és a mért vektorok felhasználásával – közepeléssel vagy térbeli hálózat-kiegyenlítéssel kell kiszámítani. Az eltérések:
- a) ha az alappontok ETRS89 koordinátáinak több adott pont bevonásával történő számítása közepeléssel történik, akkor a koordináta komponenseinek középértéke és a számításba bevont koordináta komponensei közötti  $\pm 5$  cm-t,
  - b) ha az alappontok ETRS89 koordinátáinak számítása hálózatkiegyenlítéssel történik, az eredmények akkor fogadhatók el, ha az új pontok koordináta középpontjai a  $\pm 3$  cm-t nem haladhatják meg.
- (5) A kapott koordinátákat ETRS89 rendszerű térbeli derékszögű (X, Y, Z), vagy ellipszoidi földrajzi ( $\Phi$ ,  $\Lambda$ , h) koordináták formájában kell dokumentálni. A metrikus adatokat 1 cm élességgel, a földrajzi koordinátákat 0,0001" élességgel kell közölni.
- 51. §** Valamennyi új alappont koordinátájának meghatározását ellenőrző méréssel vizsgálni kell a 60–65. §-ok előírásai szerint, kivéve, ha a meghatározás fölös mérések alapján közepeléssel, vagy térbeli hálózat-kiegyenlítéssel történt. Ez utóbbi esetben külön ellenőrzési dokumentációt nem kell készíteni.
- 52. §** (1) A meghatározott ETRS89 rendszerű koordinátákat a hitelesített EHT<sup>2</sup> hivatalos helyi térbeli transzformáció alkalmazással vagy a vele, egyenértékű szoftverrel az állami térképek vetületébe kell transzformálni.
- (2) Az ETRS89 koordináták átszámítását az EOVS rendszerbe nem hitelesített transzformációs eljárás alkalmazása esetén legkevesebb négy közös pont alapján kell elvégezni.
- (3) A közös pontokat elsősorban a munkaterületen lévő, valamint az azt körülvevő INGA alappontok vagy OGPSH pontok közül úgy kell kiválasztani, hogy:
- a) a legtávolabbi közös pontok közötti távolság ne haladja meg a 30 kilométert;
  - b) a jobb vízszintes értelmű helyi illeszkedés érdekében a közös pontok közé be lehet vonni ETRS89 koordinátákkal is rendelkező EOVA alappontokat is;
  - c) a közös pontok teljes lefedést adva egyenletesen helyezkedjenek el a munkaterületen.
- (4) A megyei földhivatali vizsgálat során az eljárás megfelelőségét az EHT<sup>2</sup> alkalmazással, legalább két pont újbóli átszámításával ellenőrizni kell. A transzformációt akkor lehet elfogadni, ha a lineáris eltérések (térbeli távolság) nagysága  $\pm 3$  cm-nél kisebb.
- 53. §** (1) A transzformáció végrehajtása után a maradék ellentmondások vízszintes értelemben nem léphetik túl a  $\pm 10$  cm-t. Azokat a pontokat, ahol a maradék ellentmondás  $\pm 10$  cm-nél nagyobb, a transzformációból ki kell zárni, valamint felül kell vizsgálni a pontok EOVS és ETRS89 koordinátáit is.
- (2) Ha a felülvizsgálat során egy INGA vagy OGPSH pont koordinátáinak megbízhatósága kérdésessé válik, arról a FÖMI-t és az illetékes megyei földhivatalt tájékoztatni kell.
- (3) Ha a mérés során a pontok magasságának meghatározását is végzik, a magasságmérés megbízhatóságának fokozása érdekében szintezési alappontokat és INGA pontokat is be kell vonni mind a GNSS mérésbe, mind a transzformációba.

## 3. Valós időben végzett alappont-meghatározás

- 54. §** (1) A rövid periódusú hibahatások csökkentése érdekében a meghatározandó ponton a mérést az RTK fix megoldás elérése után – másodpercenkénti beállítással – legkevesebb 120 másodpercen keresztül kell folytatni.

- (2) Valós idejű mérések esetében a feldolgozást a mozgó vevő végzi a helyszínen. A mérési paraméterek megfelelő beállítása és a beállított hibahatárok ellenőrzése a mérést végző feladata és felelőssége.
- (3) RTK, illetve hálózati RTK mérésnél valamennyi új alappontra vonatkozóan a 60–65. §-ok előírásai szerint ellenőrző mérést kell végezni. Törekedni kell arra, hogy az ellenőrző méréseket is bevonják a koordináta-számításba.

- 55. §**
- (1) A meghatározott ETRS89 rendszerű koordinátákat a hitelesített VITEL alkalmazással vagy azzal egyenértékű szoftverrel az állami térképek vetületébe kell transzformálni.
  - (2) Nem hitelesített transzformációs eljárás alkalmazása esetén a megyei földhivatali vizsgálat során az eljárás megfelelőségét az EHT<sup>2</sup> alkalmazással, legalább két pont újbóli átszámításával ellenőrizni kell. A transzformációt akkor lehet elfogadni, ha a lineáris eltérések (térbeli távolság) nagysága  $\pm 3$  cm-nél kisebb.

### 11. A GNSS részletmérés

- 56. §**
- (1) Az állami alapadatok felhasználásával végzett földmérési és térképészeti tevékenység keretében a GNSS technológia alkalmazásával történő részletpont-meghatározást a 44. § (2) bekezdésében megnevezett alappont-hálózatokra, valamint az ETRS89 rendszerben korábban meghatározott és a megyei földhivatal által átvett alappontokra támaszkodva kell elvégezni.
  - (2) Részletpont-meghatározást a GNSSnet.hu hálózattól független, külső permanens állomásra támaszkodva a 47. § (2) bekezdésének betartásával kell végezni.
  - (3) Részletpontok az 56. § (1) és (2) bekezdésekben felsorolt alappontokból levezetett kialappontokra támaszkodva is meghatározhatók.

**57. §** A részletpontok meghatározásánál a 49. § előírásainak megfelelő mérési jegyzőkönyvet kell készíteni.

**58. §** A részletmérés során alkalmazható GNSS technológia lehet utófeldolgozós félkinematikus mérés, RTK, illetve hálózati RTK.

- 59. §**
- (1) Utólagos feldolgozással végzett részletmérés során csak azok a mért pontok fogadhatók el, amelyekre a ciklus-többszámítás értékét egész számként lehetett meghatározni. A részletpontok koordinátáinak meghatározására a „float” megoldás nem fogadható el.
  - (2) A valós idejű GNSS részletpont mérések végzéséhez a technológiát úgy kell megválasztani, hogy a kapott koordináták pontossága meghaladja a részletpontok rendűségére vonatkozó pontossági követelményeket. Elsőrendű és másodrendű vízszintes részletpontok esetében a vízszintes ponthiba nem lehet nagyobb, mint 5 cm.

### 12. A GNSS pontmeghatározás ellenőrzése

#### 1. Az alappont-meghatározás ellenőrzése

- 60. §**
- (1) Utólagos feldolgozással végzett alappont-meghatározáskor:
    - a) ha az alappontok koordinátáit ugyanazon ismert pontok felhasználásával újból meghatározzák, akkor az eredeti és az ellenőrző mérésből kapott EOVS koordináták közötti eltérés legfeljebb  $\pm 3$  cm,
    - b) ha az alappontok koordinátáit az eredetitől eltérő ismert pontok felhasználásával újból meghatározzák, akkor az eredeti és az ellenőrző mérésből kapott EOVS koordináták közötti eltérés legfeljebb  $\pm 5$  cm,
    - c) az alappontok újbóli meghatározása történhet a valós idejű méréseknél az 54. § (1) bekezdése szerint, illetve a 60. § (2) bekezdésében előírtak szerint is. Ez esetben az eredeti és az ellenőrző mérésből kapott EOVS koordináták közötti eltérés legfeljebb  $\pm 3$  cm lehet.
  - (2) Valós időben végzett alappont-meghatározáskor az ellenőrző mérés történhet:
    - a) legalább 15 perc elteltével – új inicializálás mellett; az ellenőrző mérés és az eredeti mérés eredménye közötti eltérés megengedett mértéke vízszintes értelemben komponensenként legfeljebb  $\pm 3$  cm lehet; a megengedett eltérést meghaladó esetben újabb ellenőrző mérést kell végezni;
    - b) azonnali, az alapponttól legalább 1–2 méterre elvégzett új inicializálással úgy, hogy az inicializálás után az alappontra visszaállva történik a mérés; az ellenőrző mérés és az eredeti mérés eredménye közötti eltérés

megengedett mértéke vízszintes értelemben komponensenként legfeljebb  $\pm 3$  cm lehet; a megengedett eltérést meghaladó esetben újabb ellenőrző mérést kell végezni;

- c) hálózati RTK esetén az első méréstől eltérő hálózati RTK koncepció alkalmazásával;
- d) megismételt GNSS méréssel, az eredetitől eltérő GNSS technológiával;
- e) a GNSS-től eltérő geodéziai részletmérési technológiával (például irány- és távméréssel).

**61. §** Az ellenőrző mérést minden esetben külön jegyzőkönyvben dokumentálni kell.

## 2. A részletpont-meghatározás ellenőrzése

- 62. §**
- (1) A részletpontok koordinátáinak meghatározását mintavételes ellenőrző méréssel vizsgálni kell. Az ellenőrzött részletpontok darabszámát a 14. mellékletben megadott táblázat szerint kell meghatározni.
  - (2) A mintavételezés a minőségellenőrzés tárgyát képező adatállomány által lefedett földrajzi térség teljes területét kihasználva, véletlenszerű kiválasztással történik. A mintaelemek kiválasztásakor ügyelni kell arra, hogy meghatározott részletpontokból a megfelelő mennyiségű részletpont kiválasztása történjen meg, a mérés kiterjedése szerinti csoportokban és területileg is egyenletes eloszlásban.
  - (3) Az ellenőrzés eredményét ellenőrzési jegyzőkönyvben kell dokumentálni. Vízszintes részletpontok esetén EOVS rendszerben, magassági részletpontoknál Balti rendszerben kell megadni az eltéréseket. Az ellenőrzött pontokat rajzilag is meg kell jeleníteni a mérési vázlaton.

- 63. §**
- (1) Utólagos feldolgozással, félkinematikus módszerrel végzett részletpont-meghatározáskor a részletpontok ellenőrzése történhet:
    - a) új inicializálással történő megismételt félkinematikus GNSS méréssel, ugyanazon referenciapont mellett;
    - b) megismételt GNSS méréssel, az eredetitől eltérő referenciapont alkalmazásával;
    - c) megismételt GNSS méréssel, az eredetitől eltérő mérési módszerrel, utófeldolgozással vagy valós idejű (RTK, hálózati RTK) módszerrel.
  - (2) Valós időben végzett részletpont-meghatározáskor az ellenőrző mérés történhet:
    - a) legalább 15 perc elteltével – új inicializálás mellett;
    - b) azonnali, a részletponttól legalább 1–2 méterre elvégzett új inicializálással úgy, hogy az inicializálás után a részletpontra visszaállva történik a mérés;
    - c) hálózati RTK esetén az első méréstől eltérő hálózati RTK koncepció alkalmazásával;
    - d) megismételt GNSS méréssel, az eredetitől eltérő GNSS technológiával;
    - e) a hagyományos irány és távmérésen alapuló GNSS-től eltérő geodéziai részletmérési technológiával.
  - (3) A részletpontok ellenőrző mérése során az eredeti és az ismételt mérésből kapott EOVS koordináták közötti eltérés meghatározására a 17. melléklet táblázatában foglalt megengedett eltéréseket kell figyelembe venni.

**64. §** A pontmeghatározás ellenőrzése a GNSS technológia mellett hagyományos mérési eszközök alkalmazásával is elvégezhető.

## 3. A GNSS pontmeghatározások leadandó munkarészei

- 65. §**
- (1) A GNSS pontmeghatározások megyei földhivatali vizsgálatához és átvételéhez a 15. melléklet táblázatában megjelölt munkarészeket elektronikus formában kell leadni. A nyomtatott formában is leadandó munkarészeket a táblázat külön jelzi. A mérési jegyzőkönyvet csak abban az esetben kell papír alapú adathordozón benyújtani, ha vevőkészülék nem alkalmas elektronikus jegyzőkönyvezésre.
  - (2) A leadandó munkarészeknek tartalmaznia kell:
    - a) a címlapot;
    - b) a tartalomjegyzéket;
    - c) a mérési jegyzőkönyvet, kivéve ha az utófeldolgozási dokumentáció vektorkiértékelési naplófájl a mérőeszköz pontra állásra (antennatípusra, antennamagasságra) vonatkozó adatait is tartalmazza;
    - d) a bejelentésre kötelezett állami alappontok esetén az alappont-meghatározásokról készített meghatározási tervet, amely:
      - da) utólagos feldolgozás esetén alkalmas méretarányban megjeleníti a felhasznált ismert koordinátájú alappontok, valamint az újonnan meghatározott alappontok azonosítóját és a számított vektorokat,

- továbbá hálózatkiegyenlítéssel történő utólagos feldolgozás esetén a kiegyenlítésbe bevont összes vektort, valamint az adott és új pontokat;
- db) a valós idejű mérés esetén alkalmas méretarányban megjeleníti az ismert, illetve az újonnan meghatározott alappontokat;
- dc) ha a rajz telítettsége miatt nem áttekinthető, akkor az a mérések időbeli lefolyását bemutató grafikonnal (idődiagram, Gantt-diagram) helyettesíthető;
- e) az állami alpmunkák és az ingatlan-nyilvántartási célú földmérési munkáknál a részletpont-meghatározásokról készített mérési vázlatot, amely alkalmas méretarányban megjeleníti a munkaterületre eső felhasznált és az újonnan meghatározott alap- és részletpontokat;
- f) az utófeldolgozási dokumentáció vektorkiértékelési naplójából:
- fa) a számított vektor kezdő- és végpontjának azonosítóját;
- fb) a mérés kezdő és záró időpontját (vagy időtartamát);
- fc) a vektor-összetevőket és a kovariancia elemeket, a ciklus-többértelműség feloldásának jellegét (fix, float);
- g) a kiegyenlítéssel végzett utófeldolgozás dokumentációjából:
- ga) az ismert és az újonnan meghatározott pontok koordinátáit;
- gb) az új pontok kiegyenlített koordinátáit és középhibáit;
- gc) a számításba bevont vektorok összetevőit és javításait;
- h) az ellenőrzési jegyzőkönyvben megkülönböztethető módon kell jelölni az ellenőrző és pontmeghatározást szolgáló méréseket, fel kell tüntetni az ellenőrzött pontokat, valamint az ellenőrző mérésből és az eredeti meghatározásból származó koordináták eltéréseit;
- i) a transzformációba bevont közös pontok azonosítóit és a maradék-ellentmondásokat, külön vízszintes és magassági értelemben (EHT<sup>2</sup> output lista), kivétel a VITEL transzformáció alkalmazása;
- j) a VITEL alkalmazása esetén meg kell adni a felhasználói licenc számot, és a műszer sorozatszámát;
- k) a koordináta-jegyzékben számsorrendben elkülönítve kell feltüntetni a felhasznált és az újonnan meghatározott alap- és részletpontok számát, állandósításának módját, ETRS89 rendszerű adatait az 50. § (5) pontban foglaltak szerint, valamint EOVS koordinátáit 1 cm élességgel és amennyiben szükséges EOMA (H) magasságát;
- l) a műszaki leírást;
- m) a GNSSnet.hu szolgáltatás használatának igazolását (a felhasználóknak a GSZK honlapján található ellenőrző rendszer segítségével kell letölteni), amely tartalmazza:
- ma) lista formátumban azt, hogy a GNSSnet.hu valós idejű szolgáltatást használva mely időpontokban történtek a be- és kilépések;
- mb) a GSZK által adott 8 karakterből álló azonosítót, amely alapján a megyei földhivatal ellenőrizheti a mérés helyére és idejére vonatkozó információkat;
- n) a jegyzőkönyvet a külső permanens állomásra támaszkodó mérések esetén az állomás hét napnál nem régebbi meghatározásáról.

### 13. A GNSS technikával végzett munkák megyei ingatlanügyi hatósági vizsgálata és átvétele

- 66. §** GNSS alkalmazásával végzett geodéziai munkák megyei földhivatali vizsgálatát a 16. mellékletben meghatározott „GNSS alkalmazásával végzett pontmeghatározások vizsgálati jegyzőkönyve” alapján kell végezni.
- 67. §**
- (1) A 16. melléklet 1. pontjában a hivatalos vonatkoztatási rendszer kötelező használatának ellenőrzését kell dokumentálni.
  - (2) Az EHT<sup>2</sup> használata esetén az ellenőrzést az alkalmazás eredménylistájának megtekintésével, azonosításával kell végezni.
  - (3) A VITEL eljárás alkalmazása esetén az ellenőrzést a felhasználó által leadott VITEL licenccsám, és a műszer sorozatszámának beírásával a GSZK adatbankjából kell végezni.
  - (4) Nem hitelesített transzformációs eljárás használata esetén az ellenőrzést az EHT<sup>2</sup> alkalmazással kell végezni.
  - (5) Ha az EHT<sup>2</sup> alkalmazásával végzett ellenőrzés szisztematikus eltéréseket mutat, akkor az 53. § (1) bekezdésében foglaltak szerint kell eljárni.
- 68. §**
- (1) A 16. melléklet 3. pontja szerint meg kell vizsgálni az általános előírások betartását
    - a) az alappontok meghatározása,
    - b) a részletpontok meghatározása,

- c) az ellenőrző mérések végrehajtása és
  - d) a dokumentáció teljessége tekintetében.
- (2) A megyei földhivatal a munkát akkor fogadhatja be, ha az a 16. mellékletben foglalt követelmények valamennyi pontjának megfelelt. Ellenkező esetben a leadott dokumentációt hiánypótlásra vissza kell adni.
- (3) A munka vizsgálata a záradékolással fejeződik be.

## ÖTÖDIK RÉSZ

### Az irány és távmérésen alapuló pontmeghatározás

#### 14. A meghatározás általános elvei

- 69. §** Ez a rendelet az irány- és távmérési technológiával meghatározható, helyi célból létrehozott felmérési alappontokra, kialappontokra, valamint vízszintes részletpontokra vonatkozik.
- 70. §**
- (1) Az Fttv. 3. § (1) bekezdés a)–e) pontjaiban meghatározott állami alapadatok adatbázisainak előállítása vagy módosítása során végzett földmérési és térképészeti tevékenység keretében az irány- és távmérésen alapuló geodéziai pontmeghatározásokat a HD72 vonatkoztatási és EOVS vetületi rendszerben kell végezni.
  - (2) Ha a pontok magasságát is meghatározzák, azt balti magassági alapszinten, EOVS magasságok felhasználásával kell megtenni.
  - (3) A felhasznált adott alappontok lehetnek:
    - a) az EOVS országos alappontjai;
    - b) az ETRS89 vonatkoztatási rendszerben GNSS technológiával meghatározott és EOVS rendszerbe transzformált felmérési alappontok; és
    - c) adott pontként felhasználhatók az e rendelet szerint meghatározott felmérési alappontok is.
  - (4) Korábban meghatározott felmérési alappontok csak kivételesen, megfelelő ellenőrzés után használhatók fel. A korábbi ötödrendű alappontok is felmérési alappontnak tekintendők e rendelet alkalmazásában.
  - (5) Az (1) bekezdésben meghatározott mérésekhez:
    - a) a FÖMI, vagy
    - b) a megyei földhivatalok által hitelesített állami alapadatok használhatók fel.
- 71. §** A mérőműszert gondosan, szabatosan, mozgásmentesen kell a mérendő ponton felállítani; a felállításhoz használt libellának, illetve pontra állító kiegészítő berendezésnek igazítottnak kell lennie.
- 72. §** Mérőállomás használata esetén az irány- és távmérésekről olyan digitális mérési jegyzőkönyv leadása szükséges, amely az alábbi adatokat tartalmazza:
  - a) a mérés helyét, dátumát, időpontját;
  - b) a műszer és használt prizma típusát, számát;
  - c) az észlelő nevét;
  - d) az álláspont és az irányzott pontok azonosítóját;
  - e) a nyers mérési adatokat: irányértéket, zenitszöveget, távolságot;
  - f) a nyers mérési adatok tárolásakor figyelembe vett korrekciókat.
- 73. §**
- (1) A számítási dokumentációt digitális formában kell elkészíteni.
  - (2) Az EOVS rendszerben kapott koordinátákat y, x sorrendben, cm élességgel, méter egységben kell megadni.
  - (3) Ha a geodéziai pont magasságát is meghatározzák, azt cm élességgel kell megadni.

#### 15. Felmérési alappontok meghatározása irány- és távmérési technológiával

- 74. §**
- (1) A felmérési alappontokat hálózatba foglalva, hálózati szemlélettel kell kitűzni.
  - (2) Felmérési alappontot csak magasabb rendű vagy azonos rendű adott pontokra támaszkodva szabad meghatározni. Legalább három adott pontra kell támaszkodnia a felmérési hálózatnak.

- (3) A munkaterületen lévő, az új alappontokhoz közel eső adott pontokat fel kell használni, ezeket a pontokat be kell vonni a felmérési hálózatba.
- (4) A meghatározó irányok és távolságok minél egyenletesebben helyezkedjenek el a horizonton. Sokszögvonalszerű hálózatnál törekedni kell a közbelső pontokon is irány-, illetve távmérésre kettőnél több adott pontra. Ahol lehetséges, a különálló sokszögvonalszakaszokat össze kell kapcsolni.
- (5) Törekedni kell arra, hogy az adott pontokon egynél több tájékoztató irány legyen mérhető.
- (6) Minden új alappont-meghatározásához legalább két fölös meghatározó adatot kell biztosítani. A fölös adatok számának meghatározásakor az új ponttal kapcsolatban lévő minden pontot adott pontnak kell tekinteni.
- (7) A helyszíni előkészítés során az adott pontok pontleírásait a változások adataival ki kell egészíteni.

**75. §**

- (1) A felmérési alappontokat tartósan meg kell jelölni, azaz meghatározott arányban állandósítani kell.
- (2) Felmérési hálózat nem hozható létre kizárólag vesztett pontokkal. Ha egy munkaterületen 10-nél több felmérési alappontot hoznak létre, akkor a pontok legalább 50%-át állandósítani kell.
- (3) A tartós pontjelöléstől el lehet tekinteni, ha a felmérési alappont fennmaradása nincs biztosítva, vagy a kiválasztott ponthely nem alkalmas tartós pontjelölés elhelyezésére.
- (4) A felmérési alappont központi jele egyértelműen legyen azonosítható. Az állandósítás történhet:
  - a) 15×15×60 cm méretű, négyzet keresztmetszetű vasbeton kővel;
  - b) fejezettel ellátott fémcsővel (ún. Faynot pontjellel);
  - c) legalább 8 cm hosszú, 6 cm fejtármérőjű fémcappal;
  - d) legalább 4 cm hosszú acélszeggel.
- (5) Felmérési alappontként meghatározható olyan meglévő építmény (magaspont), amelynek irányzási helyét a pontleíráson egyértelműen megadták.
- (6) Felmérési alappontként kijelölhető olyan meglévő stabil tereptárgy, amelyen a központ jele egyértelműen azonosítható.
- (7) A (4) bekezdés szerint állandósított pontokról pontleírást kell készíteni.

**76. §**

- (1) A méréshez használt műszer szögmérő egységének iránymérési középhibája legalább 5 másodperc legyen, a távmérő egység középhibája pedig legalább 5 mm + 3 mm/km.
- (2) A méréshez kalibrált mérőműszert kell használni.
- (3) Az irány- és távméréseket egy időben, lehetőleg kényszerközpontosító berendezések alkalmazásával kell végezni.
- (4) Az iránymérést egy fordulóban, két távcsőállásban, másodperc élességgel kell végezni. Ha a műszerhibákat előzőleg meghatározták és azokat a műszer figyelembe tudja venni, akkor az iránymérés egy távcsőállásban is végezhető.
- (5) A távolságokat lehetőleg oda-vissza irányban kell mérni, mm élességgel.
- (6) A műszer helyén mérni kell a meteorológiai redukcióhoz szükséges elemeket.
- (7) A mért távolságokat javítani kell a következő redukciókkal:
  - a) meteorológiai javítás;
  - b) összeadó állandó;
  - c) geometriai szorzóállandó;
  - d) magasságkülönbség miatt javítás;
  - e) alapfelületi javítás;
  - f) vetületi javítás.
- (8) A javításokat mm élességgel kell számítani. A műszaki leírásban vagy a mérési jegyzőkönyvben egyértelműen jelölni kell, hogy a felsorolt távolságjavításokat a mérés során a távolsággal összevontan, vagy pedig az utófeldolgozás során vették-e figyelembe.
- (9) Korábban meghatározott, ismert koordinátájú pontok esetében azon a pontjelen kell a mérést végezni, amelyen az eredeti meghatározás történt. A vasbetonlapos védőberendezéssel ellátott pontokon a felső követ el kell távolítani és az anyaponton kell a mérést végezni. A mérés befejeztével a felső követ szabatosan vissza kell állítani.
- (10) Az OP jelzésű iránypontok eredeti koordinátái a vasbetonlapokkal körülvett felső köre vonatkoznak, ezért ezeknek a pontoknak a védőberendezését megbontani tilos.

**77. §**

- (1) A felmérési alappontok koordinátáit hálózatban, együttesen, a legkisebb négyzetek módszerén alapuló kiegyenlítési eljárással kell számítani, utólagos feldolgozással.
- (2) Az iránymérések súlyát az irány hosszával arányosan kell figyelembe venni.

- (3) A távmérések súlya lehet azonos, vagy a mért távolság hosszával fordítottan arányos.
- (4) Az iránymérés és a távmérés előzetes középhibáját tapasztalati adatok és műszerleírási adatok alapján kell felvenni. A felvett értéket a számítási jegyzőkönyvben dokumentálni kell. Ugyancsak dokumentálni kell a súlyok számításánál figyelembe vett minden adatot.
- (5) Az alappontok kiegyenlítés után számított koordináta középhibáinak (ponthibáinak) és a mérési eredmények javításainak minden egyes esetben kisebbnek kell lenniük a vonatkozó hibahatárnál.
- (6) Amennyiben a javítások túllépjék a hibahatárt és felmerül a gyanú, hogy valamelyik országos adott pont koordinátái hibásak (kerethiba), akkor az adott pontot új pontnak tekintve a hálózatot újra ki kell egyenlíteni. Ha az új számítás igazolja a feltevést, akkor a mérési és számítási dokumentációt a megyei földhivatalon keresztül a FÖMI-nek is meg kell küldeni.
- (7) A hibák felderítéséhez a következő ellenőrzési lehetőségek alkalmazandók:
  - a) oda-vissza mért távolságok vetületi hosszának összehasonlítása;
  - b) zárt idomok (sokszögek) szögzáró hibáinak számítása;
  - c) zárt idomok (sokszögek) vonalas záróhibáinak számítása;
  - d) adott pontokon végzett tájékozást követően az irányeltérések kimutatása;
  - e) adott pontok közötti sokszögvonalak záróhibáinak kimutatása.

- 78. §**
- (1) A felmérési alappontokról meghatározási vázlatot kell készíteni, alkalmas méretarányban. A meghatározási vázlat a tájékozódás érdekében készülhet légifénykép, ortofotó vagy térképi alapon.
  - (2) Az adott pontokat 3 mm átmérőjű, az új pontokat 1,5 mm átmérőjű körrel kell jelölni.
  - (3) A tájékozó irányokat és a meghatározó irányokat 0,2 mm vastag folyamatos vonallal kell jelölni; a vonalak a pontokat jelölő köröktől 1 mm távolságban érjenek véget. Annál a végpontnál, amelynél nem mértük az irányt, a vonalat 10 mm hosszan szaggatva (pontozva) kell kirajzolni. Ha az irány túlnyúlna a meghatározási vázlat rajzi területén, akkor a végpont felé 2–3 cm hosszú nyíllal kell azt jelölni.
  - (4) A távmérés jelét az iránymérést jelölő vonal közepén kell elhelyezni, 4 mm hosszban, 0,5 mm vastagságban. Azt az oldalt, amelyen csak távmérés történt, mindkét végén meg kell szaggatni.

- 79. §**
- (1) Ha a felmérési alappontok magasságát is meghatározzák, akkor a magassági irányzást a vízszintes irányzással egyidejűleg lehet végezni.
  - (2) A magassági szögmérést a vízszintes irányméréshez hasonlóan, egy vagy két távcsőállásban lehet végezni. Egy távcsőállásban akkor lehet mérni, ha az indexhibát előzőleg meghatározták és azt a műszer figyelembe veszi.
  - (3) A műszermagasságot, a jelmagasságot valamint a magasságkülönbséget és a javítást cm élességgel kell megadni.
  - (4) A magasságkülönbségek számításakor 400 méternél hosszabb irányok esetén figyelembe kell venni a földgörbület és a refrakció hatását.
  - (5) A trigonometriai magassági hálózat adott magasságú pontjai megbízható magassággal rendelkező vízszintes alappontok vagy magassági alappontok lehetnek.
  - (6) A trigonometriai magassági hálózatot is a legkisebb négyzetek módszere szerinti kiegyenlítéssel kell számolni.
  - (7) A trigonometriai magassági hálózatról magassági meghatározási vázlatot kell készíteni alkalmas méretarányban. Az adott magasságú pontokat 3 mm átmérőjű kör jelöli, amelynek alsó félköre fekete színnel kitöltött. Az új pontokat 1,5 mm átmérőjű kör jelöli. A magassági értelemben mért és felhasznált irányokat 0,2 mm vastag vonal jelöli, a 78. § (3) bekezdés szerinti kiegészítésekkel.

## 16. Kisalappontok meghatározása irány- és távméréses technológiával

- 80. §**
- (1) A felmérési alappontokra vonatkozó szabályok a kisalappontok esetében a következő könnyítésekkel érvényesek:
    - a) a kisalappontot nem kell állandósítani;
    - b) a kisalappontok koordinátái pontonként (közepeléssel) is számíthatók, nem kell kiegyenlítést alkalmazni;
    - c) a kisalappont koordinátái valós idejű feldolgozással is számíthatók.
  - (2) Ha közepeléssel számítják a kisalappont EOV koordinátáit, a közepelt érték és az eredeti koordináták közötti eltérés legfeljebb  $\pm 3$  cm lehet koordinátánként. A közepelt koordinátát és az eltéréseket ellenőrzési jegyzőkönyvben kell kimutatni.



- (3) Ha szabad álláspontként, egypontról kiegyenlítővel számítják a kislappont EOVS koordinátáit, akkor ki kell mutatni a koordináta középhibákat, a tájékozási szög középhibáját, valamint az irány- és távolságtérképeket. Az irány- és távolságtérképeknél be kell tartani a 86. §-ban megadott hibahatárokat.
- (4) Ha sokszögvonalon számítják a kislappont EOVS koordinátáit, a vonalas záróhiba nem lépheti túl az 5 cm-t.
- (5) Egyetlen adott pontról, poláris pontként csak kivételesen hozható létre kislappont. Ilyenkor a poláris meghatározást kétszer kell elvégezni; a két mérésből kapott egymásnak megfelelő koordináták 2 cm-nél jobban nem térhetnek el egymástól. Az adott ponton végzett tájékozás irányeltéréseire a 86. §-ban megadott hibahatárok érvényesek.
- (6) Ha egymás tájékozási irányaként két műholdas szabad álláspontot hoznak létre hálózati RTK-val, akkor a két álláspont közötti távolságot távméréssel ellenőrizni kell. A távolságtérképeknek kisebbnek kell lennie 3 cm-nél.
- (7) Valós idejű feldolgozás esetén a mérési paraméterek megfelelő beállítása és a beállított hibahatárok ellenőrzése a mérést végző feladata és felelőssége. A beállítási paramétereket a műszaki leírásban vagy az ellenőrzési jegyzőkönyvben dokumentálni kell.

### 17. Részletmérés irány- és távmérés útján

- 81. §** (1) Az állami alapadatok felhasználásával végzett földmérési és térképészeti tevékenység keretében a mérőállomás alkalmazásával történő részletpont-meghatározásokat az EOVS rendszerben, országos vagy helyi alappontokra támaszkodva kell elvégezni.
- (2) Részletpontok a 80. §-ban leírt kislappontra támaszkodva is meghatározhatók.
- 82. §** (1) A részletes felmérés tájékozást követően poláris meghatározással történik.
- (2) A tájékozáshoz legalább 2 vagy több tájékozási irányt kell mérni. Az adott ponton végzett tájékozás irányeltéréseire a 86. §-ban megadott hibahatárok érvényesek.
- (3) Ha a prizma nem irányozható meg központosan, akkor alkalmas külpontos prizma-elhelyezési módszerek alkalmazhatók, megfelelő dokumentáltság mellett.
- (4) Ha a részletpontok magasságára is szükség van, a műszermagasságot és jelmagasságot mérni és dokumentálni kell, cm élességgel.
- 83. §** A mérési technológiát úgy kell megválasztani, hogy a kapott koordináták pontossága meghaladja a részletpontok rendűségére vonatkozó pontossági követelményeket. Elsőrendű és másodrendű vízszintes részletpontok esetében a vízszintes ponthiba nem lehet nagyobb, mint 5 cm.
- 84. §** (1) A részletpontok koordinátáinak meghatározását mintavételes ellenőrző méréssel vizsgálni kell. Az ellenőrzött részletpontok darabszámát a 14. mellékletben megadott táblázat szerint kell meghatározni.
- (2) A mintavételezés a minőségellenőrzés tárgyát képező adatállomány által lefedett földrajzi térség teljes területét kihasználva, véletlenszerű kiválasztással történik. A mintaelemek kiválasztásakor ügyelni kell arra, hogy meghatározott részletpontokból a megfelelő mennyiségű részletpont kiválasztása történjen meg, a mérés kiterjedése szerinti csoportokban és területileg is egyenletes eloszlásban.
- (3) Az ellenőrzés eredményét ellenőrzési jegyzőkönyvben kell dokumentálni. Vízszintes részletpontok esetén EOVS rendszerben, magassági részletpontoknál balti rendszerben kell megadni az eltéréseket. Az ellenőrzött pontokat rajzilag is meg kell jeleníteni, vagy a meghatározási vázlaton egyértelműen jelölve, vagy külön elkészített meghatározási vázlaton.
- 85. §** A részletpont-meghatározás ellenőrzése történhet:
- a) megismételt poláris méréssel, egy másik álláspontból;
  - b) megismételt tájékozással, ugyanarról az álláspontból;
  - c) a részletpontok összemérésével mérőszalaggal, lézertáv mérővel vagy közvetett távmérés útján;
  - d) az eredetivel poláris méréstől eltérő GNSS mérési módszerrel.

### 18. A pontmeghatározás pontossági követelményei

- 86. §** (1) A felmérési alappontokra vonatkozó pontossági követelmények a vízszintes hálózat kiegyenlítését követően az új pontok koordináta középhibáinak kisebbnek kell lenniük 2,5 cm-nél.
- (2) A trigonometriai magassági hálózat kiegyenlítését követően az új pontok magassági középhibáinak kisebbnek kell lenniük 4,0 cm-nél.
- (3) A vízszintes hálózat kiegyenlítését követően az irányjavításoknak (irányeltéréseknek) szögmásodperc egységben kisebbnek kell lenniük  $\frac{15}{\sqrt{t}}$  az értéknél, ahol a t az irány hossza km-ben.
- (4) A vízszintes hálózat kiegyenlítését követően a távolságjavításoknak (távolságtéréseknek) cm egységben kisebbnek kell lenniük  $7,5 \cdot \sqrt{t}$  értéknél, ahol a t a távolság hossza km-ben.
- (5) A trigonometriai magassági hálózat kiegyenlítését követően a mért magasságkülönbségek javításának kisebbnek kell lenni 5 cm-nél.
- (6) A felmérési hálózat pontosságának jellemzésére számíthatók a következő adatok:
- a hálózat relatív hibája;
  - a koordináta középhibákból számítható ponthibák átlaga;
  - az irányjavítások abszolút értékének átlaga;
  - a távolságjavítások abszolút értékének átlaga.
- 87. §** (1) A kisalappontokra vonatkozó pontossági követelmény, hogy a két vagy több mérésből kapott EOV koordináták a közepelt értéktől nem térhetnek el jobban, mint 3 cm.
- (2) A kisalappontok koordinátáinak valós idejű meghatározásakor a műszer által kijelzett és a rögzítéskor tárolt vízszintes értelmű koordináta középhibák, a vízszintes értelmű ponthiba nem lehet nagyobb, mint 3 cm.
- 88. §** A cm-es pontossággal azonosítható részletpontok ellenőrzése során a két vagy több mérésből kapott EOV koordináták a közepelt értéktől nem térhetnek el jobban, mint 3 cm.

### 19. A pontmeghatározás dokumentálása

- 89. §** Az irány és távmérésen alapuló pontmeghatározások vizsgálatához és archiválásához a munkarészeket elektronikus formában kell leadni. Egyes, külön megjelölt munkarészek nyomtatott formában is leadandók.
- 90. §** (1) A leadandó munkarészek és tartalmuk felmérési alappont-meghatározás esetén:
- címlap a munkaterület vagy település, a készítő, a dátum megadásával;
  - tartalomjegyzék;
  - műszaki leírás, amely tartalmazza az elvégzett munkafeladat és az alkalmazott technológia rövid leírását;
  - mérési jegyzőkönyv;
  - meghatározási vázlat a vízszintes hálózatról;
  - koordináta-jegyzék;
  - nyers mérési adatok text formátumban;
  - vízszintes hálózatkiegyenlítés számítási jegyzőkönyve az irányeltérések, távolságtérések és az új pontok koordináta-középhibái megadásával;
  - trigonometriai hálózatkiegyenlítés számítási jegyzőkönyve a magasságkülönbségek javításainak és az új pontok magassági középhibáinak megadásával;
  - pontleírás az új alappontokról.
- (2) Ha a kisalappont meghatározása nem kiegyenlítéssel történt, akkor a kiegyenlítési jegyzőkönyv helyett ellenőrzési jegyzőkönyv csatolandó.
- (3) Nem állandósított pont esetén pontleírást nem kell csatolni.
- (4) A nyers mérési adatokat tartalmazó fájlt utófeldolgozás esetén kell csatolni.
- 91. §** Részletpontok meghatározása esetén a 90. § (1) bekezdés a)–g) pontjában meghatározott munkarészeket kell elkészíteni és a 84. § (3) bekezdésében meghatározott ellenőrzési jegyzőkönyvet.

## 20. A munkák vizsgálata

- 92. §** (1) A geodéziai munka vizsgálatát a 18. mellékletben meghatározott „Irány- és távmérés alkalmazásával végzett pontmeghatározások vizsgálati jegyzőkönyve” alapján kell végezni.
- (2) A munka akkor fogadható be, ha az a 18. mellékletben foglalt követelmények valamennyi pontjának megfelelt, ellenkező esetben a leadott dokumentációt hiánypótlásra vissza kell adni.

## ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK

- 93. §** Hatályát veszti
- a) a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény végrehajtásáról szóló 16/1997. (III. 5.) FM rendelet 1. § b) pontja, 2–8. §-a, 20–21. §-a,
- b) a globális műholdas helymeghatározó rendszerek alkalmazásával végzett pontmeghatározások végrehajtásáról, dokumentálásáról, ellenőrzéséről, vizsgálatáról és átvételéről szóló 47/2010. (IV. 27.) FVM rendelet.
- 94. §** Ez a rendelet a kihirdetését követő nyolcadik napon lép hatályba, és az ezt követően induló eljárásokban kell alkalmazni.

*Dr. Fazekas Sándor s. k.,*  
vidékfejlesztési miniszter

## 1. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**Az EOVS vetületi rendszer műszaki paraméterei**

1. Ferdetengelyű, redukált, szögtartó hengervetület, melynek alapfelülete az IUGG GRS67 elnevezésű vonatkoztatási rendszer ellipszoid simulógömbje, az ún. Gauss-gömb. Az ellipszoid

$$\begin{aligned} \text{fél nagytengelye: } a &= 6\,378\,160,000 \text{ m,} \\ \text{fél kistengelye: } b &= 6\,356\,774,516 \text{ m.} \end{aligned}$$

2. Az ellipszoidi földrajzi koordinátákat az ellipszoidi földrajzi szélességgel (jele:  $\Phi$ ) és ellipszoidi földrajzi hosszúsággal (jele:  $\Lambda$ ) írjuk le. A Gauss-gömb egyetlen pontban – a gellérthegyi meridián és a normál paralelkör metszéspontjában – simul másodfokúan az ellipszoidhoz.

$$\text{Sugara: } R = 6\,379\,743,001 \text{ m.}$$

3. A gömbi földrajzi koordinátákat a gömbi földrajzi szélességgel (jele:  $\varphi$ ) és gömbi földrajzi hosszúsággal (jele:  $\lambda$ ) írjuk le. A vetítés erről a gömbről történik a ferdetengelyű süllyesztett hengerpalástra. A normál paralelkörhöz tartozó ellipszoidi és gömbi földrajzi szélesség:

$$\Phi_n = 47^\circ 10' 00,00000'', \varphi_n = 47^\circ 07' 20,05780''.$$

A földrajzi hosszúságot a Greenwich-i meridiántól mérjük. A vetületi kezdőpont a gellérthegyi meridiánon lévő pont, amelyre megválasztott értéként szerepelnek az alábbi gömbi földrajzi koordináták:

$$\varphi_0 = 47^\circ 06' 00.00000'', \lambda_0 = 00^\circ 00' 00.00000'',$$

4. A síkkoordináták:  $x_0 = 0,0 \text{ m}, y_0 = 0,0 \text{ m},$

5. Számított értéként az alábbi ellipszoidi földrajzi koordináták:  
 $\Phi_0 = 47^\circ 08' 39.8174'', \Lambda_0 = 19^\circ 02' 54.8584''.$

6. Az EOVS síkkoordináták kezdőpontját a vetületi kezdőponttól délnyugati irányban választották meg úgy, hogy Magyarország területén minden EOVS koordináta pozitív legyen:

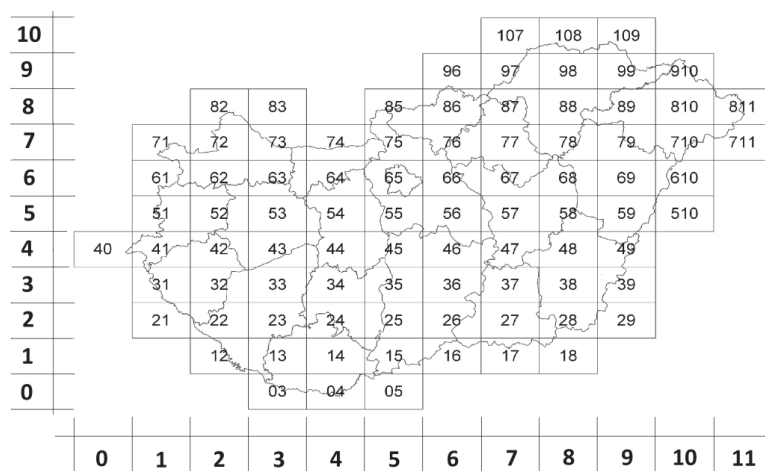
$$x_{EOVS} = x + 200\,000,000 \text{ m, } y_{EOVS} = y + 650\,000,000 \text{ m.}$$

7. Az  $x$  koordináta Délről Északra, az  $y$  koordináta Nyugatról Keletre növekszik. Egyetlen hengervetületi sáv borítja az egész ország területét kelet-nyugati irányban.  
 Méretaránytényező:  $m = 0,9999300000$

## 2. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

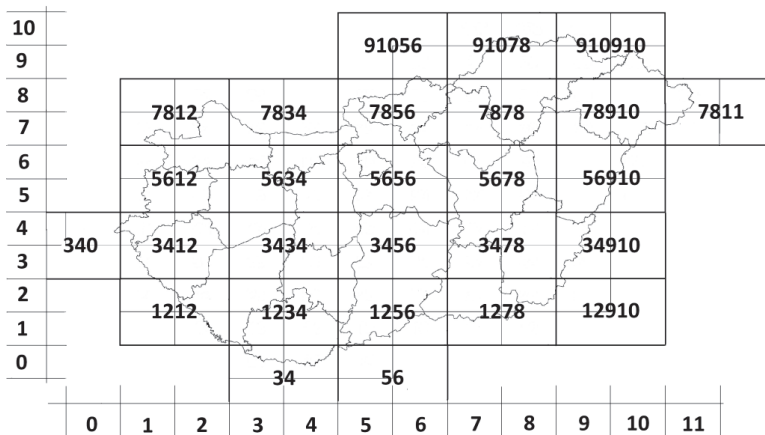
## Az EOTR műszaki paramétere

1. Az állami alapadatok adatbázisainak térképi megjelenítése EOTR-ben történik.
2. Alapegysége az 1:100 000 méretarányú szelvény, mely a vetületi síkon 48 km x 32 km méretű fekvő téglalap.
3. Magyarországot tizenegy sorból és tizenkét oszlopból álló 1:100 000 szelvényhálózat fedi le. A sorok számozása nullától tízig tart, az oszlopok számozása nullától tizenegyig tart. Az 1:100 000 méretarányú szelvény számát a sorok sorszáma és az oszlopok sorszáma együttesen adja ki (1. ábra). A 00 számú szelvény Dél- Nyugati sarkának koordinátái: Kelet: 384000,00 m; Észak: 32000,00 m.



1. ábra Az EOTR 1:100 000 méretarányú szelvényeinek számozása

4. Az 1:200 000 méretarányú szelvény négy darab 1:100 000 szelvény alkotja, melynek mérete a vetületi síkon 96 km x 64 km oldalhosszú szabályos fekvő téglalap. Számozása a két sort lefedő 1:100 000 méretarányú szelvény száma folyamatosan egybeírva a lefedő két oszlop sorszámaival (2. ábra).



2. ábra Az EOTR 1:200 000 méretarányú szelvényeinek számozása

5. A nagyobb méretarányú térképszelvényeket az 1:100 000 szelvény szabályos negyedelésével képezzük. A negyedek számozása a bal felső sarokban eggyel kezdődik, és a jobbra haladva a bal alsó sarokban négyessel végződik (3. ábra).

<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>

3. ábra Az EOTR szelvényezék felosztása

6. Az EOTR szelvényezés során használt méretarányok:

a) Az 1: 100 000-es szelvény szabályos negyedelésével 1:50 000-es méretarányú szelvény képződik. Keretmérete a vetületi síkon 24 km x 16 km. Szelvény száma az 1:100 000-es szelvény szám után kötőjellel írt negyed száma (pl. 56-1)

b) Az 1:50 000-es méretarányú szelvény szabályos negyedelésével 1:25 000-es méretarányú szelvény képződik. Keretmérete a vetületi síkon 12 km x 8 km. Szelvény száma az 1:50 000-es szelvény szám után folyamatosan írt negyed száma (pl. 56-12)

c) Az 1:25 000-es méretarányú szelvény szabályos negyedelésével 1:10 000 méretarányú szelvény képződik. Keretmérete a vetületi síkon 6 km x 4 km. Szelvény száma az 1:25 000-es szelvény szám után folyamatosan írt negyed száma (pl. 56-124)

d) Az 1:10 000-es méretarányú szelvény szabályos negyedelésével 1:4 000-es méretarányú szelvény képződik. Keretmérete a vetületi síkon 3 km x 2 km. Szelvény száma az 1:10 000-es szelvény szám után kötőjellel írt negyed száma (pl. 56-124-1)

e) Az 1:4 000-es méretarányú szelvény szabályos negyedelésével 1:2 000 méretarányú szelvény képződik. Keretmérete a vetületi síkon 1,5 km x 1 km. Szelvény száma az 1:4 000-es szelvény szám után folyamatosan írt negyed száma (pl. 56-124-13)

f) Az 1:2 000-es méretarányú szelvény szabályos negyedelésével 1:1 000-es méretarányú szelvény képződik. Keretmérete a vetületi síkon 750 m x 500 m. Szelvény száma az 1:2 000-es szelvény szám után folyamatosan írt negyed száma (pl. 56-124-134)

g) Az 1:1 000-es méretarányú szelvény szabályos negyedelésével 1: 500-es méretarányú szelvény képződik. Keretmérete a vetületi síkon 375 m x 250 m. Szelvény száma az 1:1 000-es szelvény szám után folyamatosan írt negyed száma (pl. 56-124-1342)

## 3. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**Vonatkoztatási rendszerek****A. Az 2007/2/EK irányelvvel kapcsolatos, a magyarországitól eltérő vetületi és vonatkoztatási rendszerekről.**

1. Az irányelvvel kapcsolatos feladatok végrehajtása során az ETRS89 vonatkoztatási rendszert kell alkalmazni.
2. Az irányelvvel kapcsolatos magassági adatok esetén az EVRS2007 magassági vonatkoztatási rendszert kell alkalmazni.
3. A pán-európai térbeli elemzésekhez és jelentéstételekhez, ahol a valódi területi adatok használata követelmény, az ETRS89 vonatkoztatási rendszerben értelmezett Lambert-féle azimutális területtartó vetületet kell alkalmazni (ETRS89-LAEA).
4. Az 1:500 000, vagy annál kisebb méretarányú pán-európai térképezéshez az ETRS89 vonatkoztatási rendszerben értelmezett Lambert-féle szögtartó kúpvetületet kell alkalmazni (ETRS89-LCC)
5. Az 1:500 000 nagyobb méretarányú pán-európai térképezéshez az ETRS89 vonatkoztatási rendszerben értelmezett UTM vetületet kell alkalmazni (ETRS89-TMzn, ahol „zn” a megfelelő vetületi zónáz [sávot] jelzi). A vetületi sávok értelmezési tartománya: 26-39.
6. A hazai magassági alapadatokat a közös vonatkoztatási rendszer és a nemzetközi adatsere biztosíthatósága érdekében az EVRS2007 rendszerben is meg kell határozni.

**B. A HD-72 vonatkoztatási rendszer paraméterei**

1. Neve: Magyar vonatkoztatási rendszer, HD72.
2. Leírása: A HD72 a magyarországi földmérési, térképészeti és térinformatikai tevékenység geometriai egységét szolgáló geodéziai vonatkoztatási rendszer, amelynek elhelyezése és relatív tájékozása a Szőlőhegy nevű csillagászati kezdőpontban van. Definiálása a magyar asztrogeodéziai hálózat kiegyenlítése folyamán történt az IUGG által bevezetett GRS67 vonatkoztatási rendszer ellipszoidján és a Laplacepontokban a függővonal elhajlásokra felírt

$$\Sigma (\xi^2 + \eta^2) = \text{minimum}$$

feltétel mellett, ahol  $\xi$  és  $\eta$  a függővonal elhajlásokat jelenti.

3. Vonatkoztatási ellipszoidja: Az IUGG GRS67 elnevezésű vonatkoztatási rendszer által definiált ellipszoid.
4. Kezdőpontja: Neve: Szőlőhegy csillagászati kezdőpont. Koordinátái a vonatkoztatási ellipszoidon:

$$\Phi = 47^\circ 17' 32,6156''$$

$$\Lambda = 19^\circ 36' 09,9865''$$

$$h = H + N = 229,24 \text{ m} + 6,56 \text{ m} = 235,80 \text{ m}$$

ahol  $h$  = ellipszoid feletti magasság

$H$  = a balti alapszint feletti normálmagasság

$N$  = geoid unduláció

5. A Szőlőhegy kezdőpontról az Erdőhegy nevű alappontra mutató irány ellipszoidi azimutja:

$$\alpha = 209^\circ 55' 26,64''$$

6. A kezdőpont szintfelületi földrajzi (csillagászati) koordinátái:

$$\varphi_{\text{Ast}} = 47^\circ 17' 30,44'', \quad \lambda_{\text{Ast}} = 19^\circ 36' 10,18''$$

7. A Szőlőhegyről az Erdőhegyre mutató irány szintfelületi (csillagászati) azimutja:

$$\alpha_{\text{Ast}} = 209^\circ 55' 27,79''$$



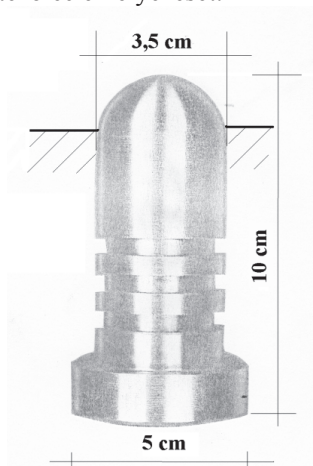
## 4. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**A) Az INGA pontok állandósítása**

1. Az újonnan telepítendő pontokat legalább 20 cm átmérőjű és minimum 1.5 méter mély a kiválasztott ponthelyen fűrt lyukba, 1:4 keverési arányú betonnal csömöszölve és vasalva (4 db Ø10, 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 talajszintől.

3. A referencia pontjel rozsdamentes acélból készített szintezési gomb (1. ábra). Sziklakibúvásokon a szintezési gomb közvetlenül a kőzetbe is elhelyezhető, ha lehetővé teszi a vízszintes pontraállást és a szintezőléc elhelyezését.



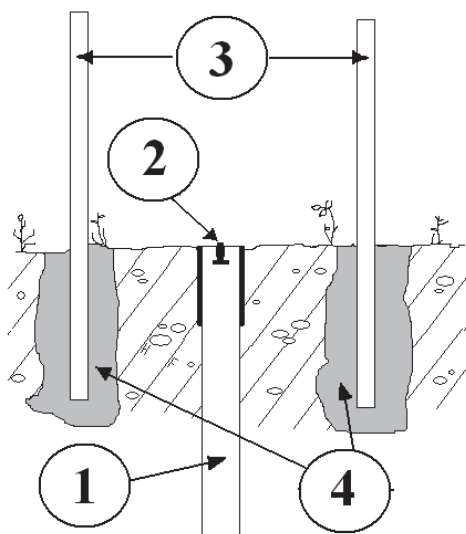
1. ábra Az INGA pont referencia pontjele

**B) Az INGA pontok pontvédőműve**

1. Amennyiben az INGA pont közlekedési út mentén helyezkedik el akkor az úttal párhuzamosan, a pont két oldalán elhelyezve egy-egy jelzőoszlopot kell állítani. Egyéb esetekben illetve a pont hatékonyabb védelme érdekében 3-ik jelzőoszlop is elhelyezhető. Ha környezeti okok (park, játszótér) nem teszik lehetővé és a pont sem emelkedik, a talajszint fölé akkor a jelzőoszlop telepítésétől el lehet tekinteni.

2. A jelzőoszlop 2 méter hosszúságú, a talajfelszíntől 1,2 – 1,6 m-re kiemelkedő, legalább 100 cm<sup>2</sup> keresztmetszetű vasalt betonoszlop kell, hogy legyen a földben helyszínen csömöszölt betontömbbel megerősítve. A vasbeton oszlopot a tetejétől kezdődően, 50-50 cm-es sorrendben piros és fehér színű sávokban olajfestékkel kell befesteni.

3. Megelevő felsőrendű magassági alaphálózati pont INGA ponttá történő minősítése esetén a pontvédő jelzőoszlopokat utólagosan el kell helyezni.



2. ábra Az INGA pont állandósítása és pontvédőműve

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

## 5. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**Pontátadási jegyzőkönyv****JEGYZŐKÖNYV**  
földmérési jel átadásáról

1. Mely készült.....városban, községben 20.....év .....hó.....napján a .....földmérési jel, illetve az ahhoz tartozó létesítmény elhelyezéséről, annak a földrészlet tulajdonosának (kezelőjének) történő bemutatásáról, és a 2012. évi XLVI. törvény által előírt kötelezettségekre való figyelmeztetésről.

2. A tulajdonos (kezelő) .....név, .....cím tudomásul veszi, hogy a .....város, község\* .....helyrajzi számú ingatlanán földmérési jel került elhelyezésre, és a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi XLVI törvény 26. § (6) bekezdése értelmében az ingatlan-nyilvántartásba a Magyar Államot a törvény erejénél fogva megillető közérdekű használati jog kerül a fent nevezett ingatlanára bejegyzésre.

3. A tulajdonos (kezelő) tudomásul veszi, hogy

a) az ingatlan tulajdonosának illetve a tulajdonosi jogok gyakorlójának (vagyonkezelőjének) tartózkodnia kell minden olyan tevékenységtől, amely az ingatlanon lévő földmérési jel megrongálódásához vagy megsemmisüléséhez vezethet;

b) a földmérési jel megrongálódását, vagy megsemmisülését az ingatlan tulajdonosa illetve a tulajdonosi jogok gyakorlója (vagyonkezelője) az ingatlanügyi hatóságnak köteles a tudomására jutását követően haladéktalanul bejelenteni;

c) a megrongált vagy megsemmisült földmérési jel helyreállítása esetén a tulajdonos vagy a tulajdonosi jogok gyakorlója az ingatlan mindenkori kezelőjével, használójával vagy bérlőjével jogosult a helyreállítás és pontpótlás költségeit megtéríttetni;

d) a földmérő (a tulajdonos előzetes tájékoztatásával) a mérési jogosultságának igazolásával az elhelyezett földmérési jelen méréseket végezhet, vagy a földmérési jel karbantartását elvégezheti.

.....  
tulajdonos (kezelő)

.....  
birtokba adó földmérő szerv

6. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

***Az INGA pontok országos számozása***

1. A pontszám első része az 1:100 000-es méretarányú EOTR térképszelvény száma, majd a kötőjel után 9-es szám és egy három karakteres szám következik.
2. A három karakteres azonosító, radarmérésre alkalmas integrált pontok esetén 001-gyel kezdődik, a többi pont esetén 101-gyel.
3. A szelvényen belüli pontszámok É-ről D-i irányba haladva egyesével növekednek.
4. Az elpusztult pont pótlására létrehozott új pont a szelvényen belüli eddigi legnagyobb pontszám után következő számot kapja az elhelyezkedéstől függetlenül. Pl. a 72-9001 pontszám a 72-es szelvényen belül a legészakabbi, radar reflektorral ellátott, a 72-9122 pedig egy integrált hálózati pontot jelent.

## 7. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

*Az INGA pontok esetében alkalmazandó pontleírás*

INTEGRÁLT GEODÉZIAI ALAPPONT (INGA) PONTLEÍRÁS					
EOMA pontszám:		INGA pontszám:		GNSS kód:	
Település:		Megye:			
Állandósítás éve:		Pontvédelem:			
Állandósítás módja:					
Helyszínelés éve:					
KOORDINÁTÁK					
ETRS89/ETRF2000	X [ m ]	Y [ m ]	Z [ m ]		
Epocha:					
EOV	y [ m ]	x [ m ]	meghatározás éve		
EOMA	H [ m ]	mérés éve	nehézségi gyorsulás	g [ mgal ]	mérés éve
MEGKÖZELÍTÉSI LEÍRÁS					
Megközelítési térkép 1:200 000	Helyszínrajz				
Fényképfelvétel a pontról	Kitakarási ábra - YYYY-MM-DD				

## 8. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**Leadandó munkarészek jegyzéke**

- a) Műszaki leírás,
- b) Szemlélési és állandósítási jegyzőkönyvek,
- c) Pontleírás (impúrum és pausz példányok),
- d) Mérési jegyzőkönyv (magasság meghatározás),
- e) Mérési jegyzőkönyvek (GNSS), kitakarási vázlatok,
- f) Fotódokumentáció a pontról,
- g) GNSS mérési adatok nyers és RINEX formátumban,
- h) Terepi feldolgozások és kiegyenlítések,
- i) Irodai feldolgozások és kiegyenlítések,
- j) Pontszám azonosító jegyzék,
- k) Kalibrálási jegyzőkönyvek,
- l) Koordináta jegyzék (EOV, ETRS89).

## 9. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**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 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 FÖMI 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 FÖMI 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 vizsgálaton rögzítenie kell, ezzel nyílik lehetőség az alaphálózati pontok adatbázisába vételre.
8. Az elvégzett munkához kötelezően készítendő műszaki leírásnak tartalmaznia kell:
  - a) munkavégző cég neve,
  - b) pontok számai, pontjelek állandósítási módja,
  - c) ponthelyek rövid leírása,
  - d) állandósítások, illetve mérés ideje,
  - e) szintezőműszer, lécpár típusa,
  - f) GNSS vevő, illetve antenna típusa, azonosítói,
  - g) mérést végző neve,
  - h) magasságmeghatározás rövid leírása (bevont pontok, ellenőrző mérések),
  - i) GNSS mérés rövid leírása,
  - j) hivatkozás a mérésre vonatkozó rendelet pontjaira,
  - k) előzetes ETRS89 és EOV koordináták.
9. Szemlélési és állandósítási jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:
  - a) szemlélő, állandósító neve,
  - b) szemlélés, állandósítás ideje,
  - c) mérendő vonal hossza,
  - d) új, illetve régi pontok száma, állandósításuk jellege,
  - e) alappont száma (rég, új), állandósítás jellege,
  - f) szakaszhossz (részenként, összesen),
  - g) alappont leírása,
  - h) megjegyzés,
  - i) térképszelvény száma.
10. Az új pont pontleírásának tartalmaznia kell:
  - a) pont száma,
  - b) pontmegjelölés módja (kő),
  - c) pont EOMA magassága,
  - d) térképszelvény száma,
  - e) helység név,
  - f) megyenév,



- g)* állandósítás éve,
  - h)* mérés éve,
  - i)* helyszínelés éve,
  - j)* esetleges azonosság más (korábbi) alaphálózati ponttal,
  - k)* helyszínrajzi leírás (szöveges leírás a pont helyéről),
  - l)* megjegyzés,
  - m)* grafikus helyszínrajz, a pont környezetének részletes ábrázolásával,
  - n)* a helyszíni felmérésből vagy a GNSS mérésből levezethető kitarakás-ábrát.
11. A terepi és irodai feldolgozás dokumentálása tartalmazza
- a)* a feldolgozó szoftver megnevezését,
  - b)* a feldolgozásba bevont ismert GNSS hálózati pontok listáját,
  - c)* a feldolgozási stratégia rövid leírását,
  - d)* a feldolgozó szoftver output listáit, amelyekből a feldolgozás minőségi paraméterei ellenőrizhetők,
  - e)* a levezetett előzetesnek tekintendő koordinátákat.
12. Az új pont pontleírását (pausz, és impúrum) el kell készíteni a tágabb környezet ábrázolásával (síkrájzi elemek, utcanév, házzámozás, közművek, út km szelvény, szomszédos települések megírása, művelési ág, új pont jelölése, pont kitűzési méreteinek feltüntetése: lehetőség szerint ortogonális méretek megadásával)

## 10. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**EOMA hálózat létrehozásának szempontjai, műszaki leírása, alaphálózati pontjainak megjelenési formái, műszaki munkarészeinek leírása és állami átvételi vizsgálata****1. EOMA ELVEI**

**1.1.1** Az EOMA szabatos eljárással meghatározott geodéziai magassági alappontokat és magassági alapadatokat (magassági értékek és geopotenciális mérőszámok) szolgáltat a gazdaság különböző területein jelentkező gyakorlati igények (pl. felmérések, kitzúzések, mozgásvizsgálatok, katasztrófavédelem) kielégítéséhez.

**1.1.2** A magassági alapponthálózat fenntartásához elengedhetetlen ismételt mérések alapján (kiegészítve GNSS és műhold-radar mérésekkel) tudományos célokat is szolgálva a hazai függőleges irányú felszínmozgások megismeréséhez is hozzájárul.

**1.1.3** Az EOMA hozzájárul a GNSS technológia nagy pontosságú alkalmazásához a magasságmérésekben és a hazai geoid felület pontosításához.

**1.1.4** Az EOMA felsőrendű hálózatát az I., II. és III. rendű szintezési vonalak valamint a GNSS technológiával meghatározott III. rendű alappontok és a kapcsolódó őrpontok közötti szintezési vonalak alkotják. A magassági alappontok meghatározásának elsődleges technológiája a szabatos geometriai szintezés, de mellette a GNSS magasságmeghatározási technológia is szerepet kap.

**1.1.5** Egyértelmű magassági helymeghatározó adatok kizárólag szintezési eredményekből nem vezethetők le, ezért a geometriai mérésekkel egyidejűleg gravimetriai méréseket is kell végezni.

**1.1.6** Az EOMA kiválasztott pontjai a többféle mérés technikát egyesítő Integrált Geodéziai Alapponthálózat (a továbbiakban: INGA) részét képezik, ezért a hálózati pontok kiválasztása, a mérések tervezése és megvalósítása során az integrált hálózattal szembeni elvárásokat a külön rendeletben meghatározott szempontok előírásai alapján kell figyelembe venni.

**1.1.7** Tekintettel a geodéziai pontok valószínűsíthető mozgására és a nehézségi erőter változására, a tervezés és a megvalósítás során törekedni kell arra, hogy az egyes pontokon (mérési területeken) a különböző típusú mérésekre (ideértve a szintezést, a gravimetriai méréseket és a GNSS méréseket) közel azonos időben kerüljön sor.

**1.2.1** Az EOMA alapját az I. rendű hálózat 27 vonalból kialakított 11 db zárt szintezési poligonja alkotja. A hálózatot a szomszédos országok szintezési hálózatával csatlakozó vonalak kötik össze, melyek további fél poligonokat alkotnak.

**1.2.2** Az I. rendű poligonokon belül 35-40 km átlaghosszúságú vonalakkal álló több csomópontos II. rendű hálózatot kell létrehozni. Az I. és II. rendű vonalak alkotta poligonokat vagy szintén több csomópontos III. rendű kitöltő hálózattal, vagy egyenrangú módon a területi lefedést adó GNSS magasságmeghatározási technológia alapján levezetett pontokkal kell kitölteni.

**1.2.3** Az I. rendű hálózat csomópontjainak száma 17. A csomópontokban, valamint a vonalak megfelelően kiválasztott helyein 40 db főalappont van elhelyezve. Az I. rendű szintezési vonalakon átlagosan 6 km-re, a II. rendű vonalakon átlagosan 10 km-re egymástól, közbenső kéregmozgási alappontok (KKP), röviden K pontok vannak.

**1.2.4** A I. rendű zárt poligonok átlagos kerülete 480 km, melyben a szintezési vonalak átlagos hossza 134 km.

**2. AZ EOMA SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE**

**2.1.1** Az EOMA I, II és III. rendű hálózatának kialakításakor az alábbi szempontok voltak az irányadók:

a) A vonalvezetést a korábbi hálózat pontjainak mind nagyobb arányú bevonásával kell végrehajtani, a környezeti változások figyelembevételével.

- b) Vasutak és földutak mentén, valamint folyók töltésein nem szabad szintezési vonalat vezetni.
- c) Szárnyvonalakat nem szabad tervezni.
- d) A szintezési vonalakat vízfolyásokon keresztül a meglévő hidakon kell átvezetni.
- e) Az útviszony változási adatokat figyelembe kell venni, és esetenként el kell dönteni, hogy az útépitések, vagy közeli új utak esetén a régi vonalat célszerű-e követni.
- f) Nagy forgalmú nemzetközi utakat lehetőleg kerülni kell.

**2.1.2** A nemzetközi csatlakozó vonalak I. rendűek, tervezésükkor a fent leírt általános irányelveket kellett alkalmazni. A szomszédos országok felé a csatlakozó pont kijelölését az illetékes ország felelős szakembereivel a FÖMI egyezteteti.

**2.2** A II. rendű hálózat vonalait az I. rendű poligonokon belül az alábbiak figyelembe vételével tervezték meg:

- a) Az I. rendű poligonokat egy munkafolyamatban kell II. rendű hálózattal kitölteni.
- b) Az I. rendű poligononként 2-6 csomópontos hálózatot kell kialakítani úgy, hogy a csomópontok a poligonon belül az úthálózat csomópontjaihoz alkalmazkodva lehetőleg arányosan helyezkedjenek el.
- c) A II. rendű vonalak hossza átlagosan 35-40 km legyen.
- d) A II. rendű vonalakat II. rendű csomópontok között, vagy II. rendű csomóponttól I. rendű pontig, vagy két I. rendű pont között kell vezetni.
- e) Kezdőpont az alacsonyabb számú csomópont illetve alacsonyabb számú I. rendű pont.
- f) Ha az I. rendű vonalban az I. és II. rendű vonal találkozási helyén nincs I. rendű mélyalapozású pont, akkor a II. rendű vonalat az I. rendű szintezési szakaszvégpontokon át a legközelebbi ilyen pontig kell vezetni. A közös szintezési szakaszvégpontok az I. rendű hálózat pontjai maradnak.
- g) A II. rendű vonalakba kell foglalni az I. rendű hálózat vizsgáló vonalait.
- h) A II. rendű csomópontokat K pontokként kell tervezni.
- i) A II. rendű vonalakon 5-10 km-enként ugyancsak K pontot kell tervezni.

**2.3.1** A szintezett III. rendű hálózatot az alábbi szempontok figyelembe vételével hozták létre:

- a) Az egyes II. rendű poligonokat egy munkafolyamatban kell a III. rendű hálózattal kitölteni.
- b) II. rendű poligononként több csomópontos hálózatot kell kialakítani úgy, hogy a III. rendű csomópontok a poligonon belül az úthálózat csomópontjaihoz alkalmazkodva lehetőleg arányosan helyezkedjenek el.
- c) A III. rendű vonalakat III. rendű csomópontok között, vagy III. rendű csomópontból I. rendű illetve II. rendű K pontig, vagy kivételes esetben I. rendű vagy II. rendű K pontok között kell vezetni. A kezdőpont az alacsonyabb vonalszámú csomópont illetve az alacsonyabb számú I. vagy II. rendű pont.
- d) Ha az I. illetve II. rendű vonalban a III. rendű vonalakkal való találkozás helyén nincs K pont, a III. rendű vonalat az I. illetve II. rendű szintezési szakaszvégpontokon át a legközelebbi K pontig kell vezetni. A közös szintezési szakaszvégpontok a magasabb rendű hálózat pontjai maradnak.
- e) A III. rendű hálózatot olyan sűrűséggel kell kifejleszteni, hogy az ország egész területét tekintve átlagosan 4 km<sup>2</sup>-enként legyen egy felsőrendű szintezési alappont.
- f) A III. rendű hálózatban nem kell K pontot tervezni.

**2.3.2** A III. rendű hálózat sűrítését, ahol szükséges a GNSS magasságmérési technológia alkalmazásával az alábbi szempontok szerint kell végrehajtani:

- a) A GNSS technológiával végzett III. rendű hálózat sűrítés területi alapú hálózati lefedettséget biztosít, a szintezéssel meghatározható vonal menti lefedéssel szemben.

b) A hálózat kialakítása során törekedni kell, hogy a munkaterület minden településén legyen legalább egy GNSS technológiával meghatározott alappont. Ritka település hálózat esetén lakott területen kívül is létesíthetők III. rendű pontok. Sűrű (egybeépült) település hálózat esetén két vagy több településnek lehet egy közös III. rendű pontja. Nagyobb városokban, vagy több belterülettel rendelkező településeken, egnél több III. rendű pont is tervezhető.

c) A munkaterületet határoló I. illetve II. rendű szintezési vonalak mentén, kb. 15-20 km-es sűrűségben, olyan pontokat kell kiválasztani, amelyek (lehetőleg központosan) GNSS mérések elvégzésére alkalmasak. Ezek közül a központosan mért pontok az INGA hálózatnak is pontjai lesznek

d) A III. rendű pontok közelében őrpontokat kell meghatározni, hogy a III. rendű pont esetleges elpusztulása esetén is maradjon a településen magassági alappont.

e) Az új III. rendű pont 1 km-es környezetében eső régebbi hálózati pontokat az új pont őrpontjainak tekintjük, ha szintezőlc szabatos elhelyezésére alkalmas és megfelel a magassági alappontokkal kapcsolatos követelményeknek. Ha nem található két régebbi szintezési pont az új pont 1 km-es környezetében, akkor új pontot kell létesíteni.

**2.3.3** A felsőrendű hálózatok tervét a FÖMI állította össze. A II. és III. rendű hálózatok tervét I. rendű poligononként kellett összeállítani. A tervezés eredményét átnézeti vázrajzon és vonalterveken rögzítették.

**2.3.4** Az átnézeti vázrajz tartalmazza a meglévő és a tervezett szintezési vonalakat, a csomópontjaikkal együtt.

**2.3.5** A vonaltervek I. rendű poligononként tartalmazzák a szintezési hálózatok legfontosabb jellemzőit, a meglévő és tervezett szintezési vonalak útvonalát és hosszát, a vonalakba vagy azok közelébe eső régebbi szintezési pontok adatait.

**2.3.6** GNSS technológia esetén ki kell jelölni, mely településekre, településrészekre kell III. rendű alappontot elhelyezni. Az átnézeti vázrajzon ezeket a tervezett helyeket fel kell tüntetni. A vonaltervekhez hasonlóan külön kimutatást (felsorolást) kell készíteni a tervezett III. rendű ponthelyekről és az azok közelébe eső régebbi szintezési pontokról.

### 3. AZ EOMA PONTJAINAK SZEMLÉLÉSE

**3.1.1** A hálózati pontok terepi szemlélését a tervezés során készített átnézeti vázrajzok és vonaltervek alapján végezték.

**3.1.2** Szemlélés során az alábbi elveket kellett betartani

a) Az I. rendű vonalak újramérése előtti szemléléskor be kell járni a tervezett hálózatot. Fel kell keresni a tervezett vonalak mentén valamennyi korábbi szabatos szintezési alappontot. Meg kell vizsgálni, hogy állandósításuk megfelel-e az EOMA követelményeinek. A nem megfelelő állandósítású pontokat és a korábbi mérések óta elpusztult pontokat pótolni kell. A szemléléskor ki kell jelölni az új pontok tervezett helyét és állandósítási módját, hogy az 3.1.5 pont alatti pontsűrűség biztosítva legyen.

b) A II. rendű csomópontok helyének kiválasztása során az I. rendű hálózat létesítésénél a K pontokra előírtakat kell alkalmazni.

c) A II. rendű vonalakon elhelyezett K pontok esetében a b) pont szerint kell eljárni azzal, hogy ezeket a pontokat elsősorban a III. rendű vonalak kiágazásánál vagy becsatlakozásánál kell elhelyezni.

d) A K pontok közelében szakaszvégpontot kell kijelölni. Ha a K pont közelében csak szintezési kő helyezhető el, akkor az állandósítást normál szintezési kövel kell elvégezni.

e) Azokon a II. rendű vonalakon, amelyek a szintezési pontokat, egymást követően csak szintezési kövel lehet állandósítani, a K pontokat úgy kell elhelyezni, hogy egymás közvetlen szomszédságában legfeljebb csak két normál kövel állandósított pont lehet. A K pontok közelében lévő normál szintezési köveket a pontsűrűség szempontjából nem kell figyelembe venni.

*f)* Ha a K pontok sűrűsége az előbbieket szerint az előírtnál nagyobb lenne, az előírt sűrűségen felüli K pontok helyett mélyalapozású szintezési követ is el lehet helyezni.

*g)* A III. rendű hálózat csomópontjai számára közlekedési utak, illetve korábbi szintezési vonalak csatlakozásánál vagy azok közelében lévő nagyobb kiterjedésű épületeket, hidakat és egyéb objektumokat kell kiválasztani. Ha ezekben az építményekben már meglévő szintezési jegy szabatos pontként megépítésre került, akkor a pontjelet fel kell használni.

*h)* Mind a II. rendű, mind a III. rendű csomópontok helyének kiválasztásánál a pont jobb elhelyezése érdekében a tervezett helytől legfeljebb 1,5 km-re el lehet eltérni.

*i)* Ha a csomópontba csatlakozó vonalak vonalvezetése egy darabig azonos, a közös szintezési szakaszvégpont a kisebb számú vonal pontja, a magasabb számú vonalban ez a pont csak kötőpontként használható fel. A magasabb számú vonalban, ebben az esetben a szakaszhossz az előírtnál nagyobb is lehet.

*j)* Ha a III. rendű csomópont tervezett helye közelében nincs olyan objektum, melyben szintezési csapot vagy gombot lehet elhelyezni, a III. rendű csomópontot mélyalapozású szintezési kővel kell állandósítani.

*k)* Mind a II. rendű, mind a III. rendű tervezett vonal valamennyi már meglévő pontját szemlélni kell.

*l)* A nem megfelelő állandósításúakat ki kell hagyni, de valamennyi megfelelő állandósítású pontot az EOMA pontjának kell kijelölni még akkor is, ha ez által a pontok sűrűsége az előírtnál nagyobb. Az előírt sűrűség feletti pontokat a II. rendű vonalak pontsűrűsége megállapításánál nem kell figyelembe venni.

*m)* A GNSS technológiával meghatározandó III. rendű pontok helyének kiválasztásánál legfontosabb szempont a szabad kilátás az égboltra, azaz 15°-os magassági szög felett csak minimális kitarakás legyen. Törekedni kell, hogy a pont a település (településrész) központi részére kerüljön és hosszú távú fennmaradása biztosított legyen, illetve legyen külső tájékozó iránya.

*n)* A kiválasztott új III. rendű pont 1 km-es környezetébe eső régebbi hálózati pontokat a szemléléskor fel kell keresni, és ha állandósítása megfelel a magassági alappontokkal kapcsolatos követelményeknek, akkor a III. rendű pont őrponyjának tekintjük. Ha nem található legalább két régebbi szintezési pont, az új pont az 1 km-es környezetben, akkor az új őrponyt tervezett helyét ki kell jelölni.

**3.1.3** A szintezési pontok állandósítására csak olyan objektumok (épületek, építmények, közúti műtárgyak) jöhetnek számításba, melyek megfelelő stabil alapozással rendelkeznek, és függőleges falsíkjukhoz a pont fölé a szintezőlécezt a mérési előírásoknak megfelelően el lehet helyezni. Előnyben kellett részesíteni a régebbi építésű, már mozgásukban megállapodott építményeket. Kerülték az olyan építményeket és közvetlen környezetüket, amelyekben jelentős rezgéssel járó ipari tevékenységet folytatnak.

**3.1.4** Szintezési követ, csak megfelelő objektum hiányában lehet elhelyezni.

**3.1.5** A vonal pontjainak sűrűségét úgy tervezték, hogy a szomszédos szintezési pontok egymástól való átlagos távolsága külterületen az 1,2 km-t, belterületen a 0,7 km-t ne haladja meg. A maximális ponttávolság az átlagos ponttávolság 1,5-szerese lehet.

**3.1.6** Az alappontok helyét úgy választották ki, hogy azok lehetőleg lejtésváltozások helyére, dombtetőre, völgytalpra kerüljenek.

**3.1.7** A szintezés útvonalától 500 m-nél távolabb eső objektumokban már meglévő szintezési jegyet az EOMA-ban nem vonták be, ezeket az objektumokat pontelhelyezés szempontjából nem kellett figyelembe venni.

**3.1.8** Utak mentén elhelyezett kövek, valamint K pontok helyének kijelölésénél az alábbi szempontokat vették figyelembe.

*a)* Az elhelyezett pont ne korlátozza az út menti árok gépi karbantartását

*b)* A pontjel az út kisajátítási területén belül helyezkedjen el.

*c)* A pontjel lehetőleg a burkolattól minél távolabb kerüljön elhelyezésre.

*d)* A köveket lehetőleg kereszteződéshez kell tervezni, hogy megtalálásuk még az

útszelvényezés megváltoztatása esetén is biztosítva legyen, de az útkereszteződés esetleges átépítése esetén a pont lehetőleg sértetlenül fennmaradjon.

*e)* A ponthely kijelölésnél a balesetveszélyes helyeket kerülni kell, mint a földalatti vezetékek és földfeletti nagyfeszültségű elektromos hálózatok környezete. Ezen műtárgyak biztonsági védősávjába szintezési jegy nem helyezhető el.

**3.1.9** A szemlézés alkalmával a meglévő alappontok helyszínrajzát ellenőrizni kell, és a változásokat át kell vezetni.

**3.1.10** A szemlézés eredményét a szemlélési és állandósítási jegyzőkönyvbe a munka előrehaladásának megfelelően folyamatosan vezetni kell.

**3.2.1** A szintezés végrehajtását megelőzően a munka végrehajtójának is helyszínelést kell végeznie. Ennek a terepbejárásnak a célja az alappontok karbantartása, a helyszínrajzok elkészítése, a K-pontok, a főalappontok, a szakaszvégpontok meglétének ellenőrzése.

**3.2.2** Amennyiben az alappont fellelhető és ép állapotban van, a vállalkozónak a következő teendőket kell elvégeznie:

*a)* Ellenőrizni kell a helyszínrajz adatait, új helyszínrajz készítése a tágabb környezet feltüntetésével, a helyszínrajzi adatok aktualizálása. A helyszínrajzok készítésének részletes szabályai külön műszaki előírásban találhatók,

*b)* Két fényképfelvételen (egy közelin és egy a környezetet is bemutató távolabbi képen) dokumentálni a környezetet,

*c)* GNSS-vevővel bemérni a pont közelítő EOV koordinátáit,

*d)* Karbantartani a pontot, valamint a figyelemfelhívó jelet és az egyéb pontvédő berendezéseket (pl. főalappontok kerítése),

*e)* A szintezési kövek mindkét oldalára az úttengellyel párhuzamosan 1-1 db figyelemfelhívó jelet kell elhelyezni,

*f)* Azoknál a régebbi szintezési köveknél, ahol csak egy figyelemfelhívó jele van, ott is két új figyelemfelhívó jelet kell elhelyezni az úttengellyel párhuzamosan.

**3.2.3** Ha az alappont elpusztult, akkor új szakaszvégpontot kell kijelölni. Amennyiben a pótlás szintezési kövel történik törekedni kell GNSS mérésre alkalmas ponthely kiválasztására.

**3.2.4** El kell végezni a pont karbantartását. A pontjel környezetét a magas növényzettől meg kell tisztítani. A szintezési kő föld feletti részét fehérre kell festeni (tartósan megmaradó festékkel, mész nem megengedhető). Az öntöttvasból készült pontjeleket fekete festékkel, kell befesteni. Rozsdamentes acélból készült szintezési gombokat nem szabad lefesteni. A pontvédő jeleket piros és fehér festékkel kell lefesteni.

**3.2.5** A szemlézés eredményeként vonalanként szemlélési és állandósítási jegyzőkönyvet kell készíteni. A jegyzőkönyvnek a következő adatokat kell tartalmaznia:

*a)* a szemlélés időpontja,

*b)* a szemlélő neve,

*c)* a szemlélt vonal száma,

*d)* a vonal kezdő- és végpontjának száma (főalappontoknál neve is),

*e)* a vonal hossza,

*f)* a pontok állandósítási mód szerinti összesítése,

*g)* az összes pont leírása a haladási iránynak megfelelően (pontszám, állandósítási mód, pont helyének rövid leírása),

*h)* a szemléléssel kapcsolatos összes észrevétel (pl. leminősítés indoka),

*i)* nyilvántartási térképszelvény száma,

*j)* a pont EOV koordinátái.



#### 4. AZ EOMA PONTJAINAK ÁLLANDÓSÍTÁSA

**4.1.1** Az EOMA I. rendű vonalainak mérése során az előírt sűrűség biztosítása érdekében (az átlagos távolság belterületen 0,7 km, külterületen 1,2 km) az elpusztult szakaszvégpontokat pótolták.

**4.1.2** Az I. rendű hálózat gerincét a főalappontok és a KKP (röviden K pontok) pontok alkotják. A főalappont lehet sziklára telepített (sziklaüregben állandósított gombok), vagy földalatti aknában elhelyezett mélyalapozású betoncölöpre telepített gomb, ikerpontos (egymástól 10-70 méterre lévő) elhelyezéssel. Mindkét típusú főalapponthez 2-8 tagból álló örpont-csoport tartozik.

**4.1.3** A KKP pont szintén lehet sziklára telepített vagy földalatti aknában elhelyezett mélyalapozású betoncölöpre telepített pont. A KKP pont 100 méteres körzetében, ha nincs földfelszíni szakaszvégpont, akkor létesíteni kell.

**4.1.4** A szakaszvégpontok állandósítása történhet szintezési csappal, szintezési gombbal és szintezési kövel.

**4.2.1** A szintezési alappontok állandósításánál a műszaki szakembernek személyesen is jelen kell lennie és ellenőriznie kell a szabályok betartását (kövek esetén az állandósítás előírt mélységét, a beton keverési arányát, a vasalás elhelyezését, a figyelemfelhívó jelek elhelyezését és betonozását) és digitális fényképpel is dokumentálnia kell a folyamatot.

**4.2.2** Minden K-ponthez, továbbá minden integrált hálózati ponthez legalább kettő, figyelemfelhívó jelet kell elhelyezni. Kivételt képeznek azok a pontok, amelyeknek e nélkül is biztosított a fennmaradásuk vagy esztétikailag kifogásolható lenne a jel elhelyezése (például műemlékek, idegenforgalmi létesítmények közelében, parkokban).

**4.2.3** A figyelemfelhívó jel a földfelszín felett 1,2-1,5 méterre kiálló, legalább 100 cm<sup>2</sup> keresztmetszetű vasalt, min 2 m-es betonoszlop, legalább 50 cm mélyen leásva és a földben helyszínen csömöszölt betontömbbel megerősítve. A vasbeton oszlopot a tetejétől kezdődően piros és fehér színű olajfestékkel kell befesteni. A figyelemfelhívó jelek elhelyezésének célja a pont könnyebb megtalálása és a pontvédelem.

**4.2.4** Az újonnan állandósított pontokat a terület tulajdonosának (kezelőjének) át kell adni, erről jegyzőkönyvet kell készíteni, le kell folytatni a bemutatási eljárást. Az átadást a munkák előrehaladása ütemében, de legkésőbb a mérés és számítási munkák befejezéséig kell végrehajtani. A meglévő pontok esetében ellenőrizni kell a birtokbaadás tényét, a tulajdoni lapon a használati jog bejegyzés meglétét. Amennyiben nem történt meg, pótolni kell azt.

**4.2.5** A szemlélés és állandósítás eredményeként a következő munkarészeket kell elkészíteni:

- a) Szemlélési és állandósítási jegyzőkönyv,
- b) Két fénykép (egy a közeli, egy a tágabb környezetről) a szakaszvégpontokról,
- c) K pontok és a szakaszvégpontok pontleírásai digitális formátumban,
- d) Pontátadási jegyzőkönyv tartalmát az 5. melléklet tartalmazza,
- e) Földhivatali átvételi jegyzőkönyv a pontátadási jegyzőkönyvek átvételéről.

**4.3.1** A K pontok állandósításánál az alábbi szempontokat kell figyelembe venni. (3. ábra)

a) A K pontot a föld alatt úgy kell elhelyezni, hogy a felső lap a talajszint alatt 1,2-1,3 méterre legyen.

b) A K pontnak 20-30 cm átmérőjű fűrt lyukba, helyszínen betonozással készült 3,0-5,0 méter mély vasalt betoncölöpöt kell készíteni, melynek tetejébe króm-nikkel idomtestet kell elhelyezni.

c) A betoncölöp hosszát (mélységét) a helyi viszonyoknak megfelelően talajmechanikai szakember dönti el.

d) Az idomtestet (gombot) védőkupakkal kell letakarni. A védőkupak felső része ne legyen legömbölyített formájú.

- e)* A betoncölöp kiálló részét betonból készített vagy téglából falazott aknával kell körülvenni. Az állandósítás műszaki kivitelezését a 3. ábra tartalmazza.
- f)* A fedőlap fölé 20x20x60 cm nagyságú KA jelű beton jelzőkövet kell elhelyezni.
- g)* A pontot a környező tereptárgyakhoz egyértelműen azonosítható módon be kell mérni és a pontleírásra fel kell vezetni.
- h)* a pontnak dm pontos EOVS koordinátákat kell adni.

**4.4.1** Azokon a területeken, ahol valamilyen oknál fogva (magas talajvíz, futóhomok) a 4.2 (a) pontban meghatározott betoncölöpös állandósítás nehézségbe ütközik, ott földbe vert acélrudas állandósítás is megengedett (4. ábra).

**4.4.2** K pont földbevert acélrudas alapozásának szempontjai.

- a)* Az állandósítás 1 méteres darabokból csavarmentes kötéssel összekapcsolt legalább 2,5 cm átmérőjű acélrúdból áll.
- b)* Az első elemnek kúpos kialakításúnak kell lennie a talajba hatolás megkönnyítése érdekében.
- c)* A pontjel, az utolsó méteres szakaszra illesztett legömbölyített acélelem, melynek átmérője azonos az acélrúdéval.
- d)* Az acélrudat gépi berendezéssel kell a talajba süllyeszteni.

**4.4.3** Az acélrudas technológiával alapozott K pontot is a 4.1 pontban meghatározott földalatti aknával kell körülvenni, és jelzőkövel kell ellátni.

**4.4.4** Az akna mélységét és a jelzőkő hosszát magas talajvízszint esetén csökkenteni lehet, de az akna fedőlapja a talajszinthez képest 0,3 méternél közelebb és az akna mérete 0,4 méternél kisebb nem lehet.

**4.4.5** Az acélrudat laza üledékes kőzetben 8-10 méter mélyre illetve az alapkőzet eléréséig kell leverni, amíg annak stabilitása a süllyedés szempontjából nem biztosított. Az állandósítás módját a 4. ábra tartalmazza.

**4.5.1** Független falsíkú épületekbe és építményekbe lehetőleg a közterület felőli oldalába magassági jegyként szintezési csapot kell elhelyezni.

**4.5.2** Szakaszcsoportok csappal történő állandósításának szempontjai

- a)* A szintezési csapot az MSZ EN 1561:2000, MSZ 4475:1989 MSZ8280 szabvány szerinti lemezgrafikus szürkeöntvényből az 5. ábrán meghatározott méretben kell elkészíteni.
- b)* A szintezési csapot úgy kell az épületben elhelyezni, hogy az a falsíkból 4 cm-re kiálljon.
- c)* A szintezési csap falból kiálló végén szereplő MJ feliratnak egyenes állásúnak kell lennie.
- d)* A szintezési csap falba történő rögzítéséhez 1:3 keverési arányú cementhabarcsot vagy ezzel megegyező szilárdságú ragasztót kell használni, melybe a jelet az elmozdulás ellen kördarabokkal ki kell ékelni.
- e)* A szintezési csap falból kiálló végét rozsdagátló fekete festékkel kell bevonni. Az állandósítás módját az 5. ábra tartalmazza.

**4.5.3** A belőtt szegre erősített csapfejjel történő pontállandósítás tilos.

**4.5.4** A szintezési csapot olyan helyen kell elhelyezni, hogy az épület, építmény statikai szilárdságát ne veszélyeztesse.

**4.6.1** A szintezési gombbal történő állandósítás szempontjai

- a)* Azokba a stabil alapú vízszintes felületű építményekbe, melyekbe szintezési csapot nem lehet beépíteni, szintezési gombot kell elhelyezni.
- b)* A szintezési gombot MSZ EN 10283:2010 szabvány szerinti rozsdamentes acélból a 6. ábrán meghatározott méretben kell elkészíteni.
- c)* A rozsdamentes acélból készült szintezési gombokat nem szabad befesteni, de a régebbi állandósítású öntöttvas gombokat rozsdagátló fekete festékkel kell bevonni.



**4.6.2** A szintezési gombot olyan helyen kell elhelyezni, hogy az épület, építmény statikai szilárdságát ne veszélyeztesse.

**4.7.1** A szintezési kövel történő állandósítás történhet normál, vagy mélyalapozású kövel.

**4.7.2** Normál szintezési kövel történő állandósítás szempontjai

*a)* A szintezési követ legalább 25 cm átmérőjű fűrt lyukba, a helyszínen kevert 1:4 keverési arányú betonból csömöszölve és vasalással (4 db Ø10 betonacél, 20 cm-enként, v. spirálisan kengyelezve) kell elkészíteni.

*b)* A fűrt lyuk mélysége a talajszinttől legalább 1,7 m mély, melyből a betonoszlopnak a talajszintig kell kiállnia.

*c)* A felszín alatti 60 cm-t PVC gyűrűszaluzásba kell csömöszölni, és szintezési gombbal kell ellátni. Állandósítási módját az 1. melléklet 1. ábrája mutatja.

*d)* A GNSS technikával meghatározandó III. rendű alappontokat szabványos 1,7 méter mélységű szintezési kőbe elhelyezett gombbal kell állandósítani.

**4.7.3** Mélyalapozású szintezési kövel történő állandósítás szempontjai

*a)* A mélyalapozású követ a helyszínen kevert 1:4 keverési arányú betonból csömöszölve és teljes hosszában vasalással kell elkészíteni.

*b)* Mélysége a talaj szintje alatt a helyi talajadottságoknak megfelelően 3,5-5,0 m.

*c)* Sziklás területen, ha az összefüggő sziklaréteg a talajszinthez közel van, a pontot a sziklarétegig kell lemélyíteni. Az állandósítás mélysége ilyen esetben 3,5 méternél kisebb is lehet.

*d)* Acélrudas mélyalapozású pont létesítése esetén a 4.4 pontban leírtakat kell alkalmazni.

**4.8.1** A K pontok és szintezési kövek mellé figyelemfelhívó jelet kell elhelyezni. Ez alól kivételek azok a belterületi pontok, ahol a pontjel fennmaradása és felkutatása jel nélkül is biztosított (templomkert, közparkok).

**4.8.2** A figyelemfelhívó jelet az úttengellyel párhuzamosan a szintezési kőnek mindkét oldalára kell tenni, a kőtől 0,5-1,0 méterre. Forgalmasabb helyeken, akár négy figyelemfelhívó jele is elhelyezhető.

**4.8.3** A figyelemfelhívó jelet a 4.2.3 pontjának előírásai szerint kell elkészíteni.

## 5. AZ EOMA PONTJAINAK MÉRÉSE

**5.1.1** Az EOMA I. és II. rendű hálózat mérése szabatos geometriai szintezéssel történik. A III. rendű hálózat mérése történhet szabatos geometriai szintezéssel vagy területi lefedettséget biztosító GNSS technikával is.

**5.1.2** Az EOMA felsőrendű hálózatát olyan, a szélsőpontosságú szintezések céljára készített digitális szintezőműszerekkel kell észlelni, amelyek esetében a gyártó által megadott kilométeres középhiba az első és másodrendű hálózat mérése esetén  $\pm 0,3$  mm-es harmadrendű hálózat mérése esetén  $\pm 0,5$  mm-es értéket nem haladja meg, továbbá automatikus adatrögzítésre alkalmas.

**5.1.3** Minden mérőcsoportnak a teljes mérés ideje alatt egyazon műszert és lécpárt kell használnia. A szélsőpontosságú műszereket és léceket a legnagyobb gondossággal kell kezelni és szállítani. Használatbavételüket részletes laboratóriumi vizsgálatoknak kell megelőzni.

**5.1.4** Az EOMA szintezéshez 3 m hosszú, invárbetétes vonalkódos szintezőlécet kell használni, amelyen rögzített igazítható szelencés libella van.

**5.1.5** A szintezőléceket csak kitámasztókkal szabad használni.

**5.1.6** A léclibellák vizsgálatát és esetleges kiigazítását szükség szerint, de legalább hetente egy alkalommal el kell végezni.

**5.1.7** Minden szintezőléc kalibrálását – a lécnek az EOMA hálózatban való használata előtt legalább egyszer, későbbiekben pedig minden mérési év előtt kalibráló laboratóriumban el

kell végeztetni. A kalibrálás elvégzésének eredményét jegyzőkönyvvel kell hitelesen tanúsítani.

**5.1.8** A szintezőműszer és a műszerállvány minőségi állapotát minden mérési idény megkezdése előtt ellenőrizni kell. A műszer és a lécek szelencés libelláját valamint a szintezőműszer irányvonal-ferdeségét hetente is ellenőrizni kell.

**5.2.1** A mérés során az alábbi előírásokat kell betartani.

*a)* Kötőpontnak minden olyan eszköz megengedett, mely szabatosan biztosítja a léccátfordítások esetén a magasságmegtartást.

*b)* Közutak mentén történő mérések esetén a láthatósági mellény viselése kötelező, és a munkák végzését a közútkezelőnek a mérés megkezdése előtt be kell jelenteni.

*c)* A munka megkezdése előtt a napi tervezett mérésre a mérőpályát előre ki kell jelölni úgy, hogy a léctávolságok egyenlő hosszúságúak legyenek 1 m-es pontossággal.

*d)* A maximális megengedett léctávolság I. és II. rendű vonal mérése esetében 35 m, III. rendű vonal mérése esetében 50 m. A III. rendű GNSS technikával meghatározott alappontok és azok őrpontjai közötti szintezéseknél szintén 50 m.

*e)* Az irányvonalnak a talaj feletti minimális magassága az I. rendű hálózatban 60 cm, a II. rendű hálózatban 50 cm, a III. rendű hálózatban 30 cm.

*f)* Ügyelni kell arra, hogy mindegyik szintezési szakaszban páros számú műszerállás szerepeljen. Tilos az első, vagy az utolsó műszerállás helyzetében az alapponton való léccserével helyettesíteni a párosra kiegészítő műszerállást.

*g)* A szintezési szakasz első és utolsó műszerállásának kijelölésekor ügyelni kell arra, hogy a szakaszvégpontra (szintezési csap, tárcsa) merőlegeshez közeli rálátás legyen.

*h)* A kötőponton álló szintezőléccet a vonal előrehaladásakor a kötőpontról felemelni tilos, azt csak átfordítani szabad.

*i)* A műszert óvni kell a közvetlen napsugárzástól és a felmelegedéstől.

*j)* Amennyiben a vonal mérése közben a műszer túlmelegedés miatt tiltja a mérést, a teljes vonal szintezését mérésre alkalmas időben meg kell ismételni.

*k)* Kerülni kell a nagyobb szabad vízfelületek feletti átméréseket.

*l)* A főalappontok és a K-pontok szakszerű kibontására a mérés során különös gondot kell fordítani. A kiásott munkagödröt oszlopokkal, szalag-korláttal kell körbevenni a balesetek elkerülésére. A munkát úgy kell szervezni, hogy az akna csak a legszükségesebb ideig legyen nyitott. A mérés végeztével a fedlap fölé a jelzőkövet és a földet tömörítve vissza kell helyezni.

**5.2.2** A digitális szintezőműszer beállítását (konfigurálását) a mérést megelőzően nagy gondossággal kell elvégezni. Az egy lécleolvasáshoz tartozó mérések (ismétlések) számát három-öt-re kell beállítani. Egy lécleolvasás csak akkor fogadható el, ha a mérésekből számítható szórás 15 m-re vonatkoztatott értéke 0,10 mm-t nem haladja meg. Ellenkező esetben a leolvasást meg kell ismételni. A műszer óráját perc pontossággal kell beállítani.

**5.2.3** Minden szintezési szakasz mérése előtt rögzíteni kell a műszerben az észlelő nevét (vagy kódját), a műszer és a lécek számát, a szakasz kezdő- és végpontjának számát és a mérés körülményeit.

**5.2.4** Akkor lehet a szintezőműszerrel a tényleges mérést elkezdni, ha a műszer hőfoka nem tér el lényegesen a terepen mért hőmérséklettől. Ez az akklimatizálódás kb. 20-30 percig tart. Napos időben a távcső objektívjére kötelező előtét gyűrűt helyezni.

**5.2.5** A közúti biztonsági előírások alapján a szintezőcsoportokat KRESZ figyelmeztető táblákkal és narancsvörös jelzőfényvel kell ellátni. A csoport minden tagjának kötelező fényvisszaverő mellényt viselnie. A mérést végző munkacsoport felelős vezetője köteles balesetvédelmi oktatásban részesíteni a beosztottakat és erről jegyzőkönyvet kiállítani.

**5.3.1** Méréskor a kijelölt műszerállás fölé a műszert 20 cm-es pontossággal kell felállítani. A kompenzátoros műszer állótengelyét a szelencés libellával kell függőlegessé tenni.

Műszerállásonként a függőlegessé-tételt a távcső más-más irányba mutató helyzetében kell elvégezni.

**5.3.2** A lécleolvasásokat az időben szimmetrikus HE-EH sorrendben (hátra1-előre1-előre2-hátra2) kell végezni, rögzíteni kell a leolvasások időpontját is. Az állásponton végzett négy lécleolvasás után a műszer képezi a hátra1-előre1 és a hátra2-előre2 lécleolvasásokból számítható magasságkülönbségeket. Ha a két úton nyert magasságkülönbség 0,20 mm-nél jobban eltér egymástól, az állásponton azonnal meg kell ismételni a mérést.

**5.3.3** Ezt követően a műszert át kell vinni a következő álláspontra. Az elül lévő kötőponton a szintezőlécezt felemelés nélkül úgy kell átfordítani, hogy beosztásos oldala a következő műszerállás felé mutasson, a hátul lévő szintezőlécezt pedig a következő kötőpontra kell vinni és arra felállítani majd a mérést az előbbieknél megfelelően kell végrehajtani.

**5.3.4** A továbbiakban a mérést hasonló módon kell folytatni, amíg a szakaszvégponthoz nem jutunk.

**5.3.5** Minden szintezési szakasz elején és végén, valamint a hosszabb szakaszoknál legalább 6 műszerállásonként a levegő hőmérsékletét 1°C beosztású hőmérővel a tized becslésével kell mérni és a műszerben rögzíteni.

**5.4.1** A hálózat mérésének vezetésével megbízott vezetőknek úgy kell a mérési munkát megszervezni, hogy az oda- és a visszamérések függetlenek legyenek egymástól.

**5.4.2** A szakasz mérésének befejezésekor ellenőrizni kell a műszerben mind a hátra1-előre1 és a hátra2-előre2 lécleolvasásokból számítható műszerállásonkénti magasságkülönbségeknek a szakaszra vonatkozó összegeit. A kétféle végösszeget össze kell hasonlítani. Ha a két érték különbsége kisebb, mint

$$0,2\sqrt{n}$$

milliméterben (ahol  $n$  a műszerállások száma), akkor a szakasz mérése elfogadható. Ellenkező esetben kedvezőtlen hibahalmozódás állt elő és a mérést abban az irányban meg kell ismételni.

**5.4.3** Ha a mérés elfogadható, akkor a műszerállásonkénti közepelt magasságkülönbségek összege adja a szakasz nyers magasságkülönbségét egy irányban.

**5.4.4** Egy szintezési szakasz mérése elfogadható, ha az oda-irányú és vissza-irányú szintezéséből kapott nyers magasságkülönbségek eltérése (az észlelési differencia) nem lépi túl a következő hibahatárokat

- |    |                    |
|----|--------------------|
| a) | I. rendű hálózat   |
|    | $1,2\sqrt{L_{sz}}$ |
| b) | II. rendű hálózat  |
|    | $2,0\sqrt{L_{sz}}$ |
| c) | III. rendű hálózat |
|    | $3,0\sqrt{L_{sz}}$ |

milliméterben, ahol  $L_{sz}$  a szintezett szakasz hossza km-egységben.

A III. rendű GNSS technikával meghatározott alappontok és azok őrpontjai közötti szintezéseknél a III. rendű hálózatra meghatározott hibahatárokat kell betartani.

**5.4.5** Ezen belül a rövid, 250 m hosszát meg nem haladó szintezési szakaszoknál a hibahatár megállapítására  $L_{sz}=0,25$  km használható

**5.4.6** Ha a szakasz-magasságkülönbség nem fogadható el, akkor a szakasz mérését mindkét irányban meg kell ismételni. A továbbiakban az elfogadható minősítésű megismételt mérést kell érvényesnek tekinteni, de az eredeti adatokat is meg kell őrizni és külön alkönyvtárban tárolni.

**5.4.7** A napi mérés végeztével a mérési adatokat ki kell olvasni a műszer memóriájából és két – egymástól független - biztonságos helyen lévő adatrögzítőn, a műszaki előírásban megadott áttekinthető könyvtár-szerkezetben tárolni kell az elektronikus adatokat. A nyers mérési eredményeket elektronikus úton még az adott napon meg kell küldeni a megrendelőnek.

**5.4.8** Szakaszonként mind az oda-mérés, mind a vissza-mérés nyers mérési adatait külön-külön meg kell őrizni (archiválni), valamint digitálisan tárolni kell a nyers mérési adatokból generált adatokat is. A nem elfogadható (későbbiekben újramért) mérési adatokat is archiválni kell.

**5.5.1** Az észlelések során az alábbi meteorológiai szabályokat kell betartani.

a) Az észlelést legkorábban napkelte után 30 perccel szabad megkezdeni, és napnyugta előtt 20 perccel be kell fejezni.

b) Légrezgéses időszakban a mérés tilos. A mérés időtartalmát a reggeli napszakban a légrezgés beállta, a délutáni napszakban a légrezgés megszűnte szabja meg.

c) A méréseket csak szélcsendes vagy gyenge szélmozgásos időben szabad végezni.

d) Az észlelés megkezdése előtt a műszernek 20-30 perces akklimatizációs időt kell biztosítani.

**5.5.2** A szintezést mindig oda- és vissza irányban egymástól függetlenül kell végrehajtani. Az oda és visszamérést végezheti ugyanaz az észlelő is.

**5.5.3** Az oda- és vissza-méréseket (kivéve a tartósan borult időszakot) mindig ellentétes napszakban kell végezni.

**5.5.4** Az azonos napszakban ugyanabban az irányban végzett mérések több egymást követő szintezési szakaszra is kiterjedhetnek. A pótméréseknél az eredeti mérési napszakra nem kell tekintettel lenni.

**5.6.1** Csatlakozó méréseket az újonnan létesített szintezési vonalak kiinduló és végpontjainak elmozdulás vizsgálata érdekében kell végezni.

**5.6.2** Ha a II. és III. rendű hálózat meghatározása egy időben történik, akkor a III. rendű vonalak II. rendű kiinduló és végpontjait külön ellenőrizni nem kell.

**5.6.3** A csatlakozó mérés a csatlakozó pont és a vele egy időben meghatározott pont között végzett ellenőrző szintezésből áll.

**5.6.4** Főalappontból kiinduló II. vagy III. rendű vonalaknál a csatlakozó mérésekhez a főalappont őrponyjait kell felhasználni. A K pontból kiinduló vonalaknál a csatlakozó szakasz a K pont és a K ponthoz legközelebb levő szakaszvégpont közötti szakasz.

**5.6.5** A pontok mozdulatlanságának ellenőrzésénél a vonalak beillesztési záróhibáit is figyelembe kell venni.

**5.6.6** A csatlakozó méréssel nyert magasságkülönbséget össze kell hasonlítani a korábban meghatározott magasságkülönbséggel. Ha a régi és új ellenőrző szintezés által kapott magasságkülönbség eltérése a III. rendű hálózatra előírt beillesztési hibahatárt nem haladja meg, a pontokat mozdulatlannak kell tekinteni.

**5.6.7** Ha a régi és új mérés eltérése a III. rendű beillesztési hibahatárt meghaladja, az ellenőrző mérést további pontokra is ki kell terjeszteni. Ha az egyes pontok mozgása megállapítható, az elmozdult csatlakozó pontok, illetve szintezési szakaszvégpontok magasságát újra meg kell határozni.

**5.6.8** Az új meghatározást két mozdulatlannak tekintendő, az elmozdult pontokkal azonos, vagy annál magasabb rendű pontok között, az eredeti meghatározással azonos rendű előírások szerint végzett szintezés alapján kell végezni.

**5.7** Valamennyi szintezési kövel állandósított pontnak dm-es pontosságú EOVS koordinátát kell adni.

## 6. GRAVIMETRIAI MÉRÉSEK VÉGREHAJTÁSA

**6.1.1** Az EOMA-ban szükséges gravimetriai mérés relatív eljárással történik, műszaki előírásban rögzített szabályok szerint. A relatív graviméteres méréseket szintezési főpontok és csomópontok esetében  $\pm 10^{-7} \text{ m/s}^2 = \pm 10 \text{ } \mu\text{Gal}$ , szakaszvégpontok esetében  $\pm 2 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}^2 = \pm 20 \text{ } \mu\text{Gal}$  megbízhatósággal, relatív graviméter csoporttal kell végezni. Rögzíteni kell a mérések időpontját és a meteorológiai paramétereket (hőmérséklet, légnyomás). Ezt a

feladatot alapvetően a Magyar Gravimetriai Hálózat (a továbbiakban MGH2000) 0. rendű (másképpen: abszolút g) pontjaira támaszkodva kell megoldani.

**6.1.2** Mivel a nehézségi tér időben is változik, ezért az EOMA aktuálisan mérendő blokkjában legalább 3 db 0. rendű MGH2000 pontnak kell rendelkezésre állni, amelyek megbízhatósága jobb, mint  $\pm 10^{-7}$  m/s<sup>2</sup> (0,01 mGal) és a pontokon végzett utolsó meghatározás 10 évnél nem régebbi. Lényeges, hogy a pontok g-értékei által definiált maximális g-különbség (amely a pontok térbeli elkülönülésének az eredménye), lefedje a munkaterület kiterjedése és topográfiai viszonyai által meghatározott területi g-változás mértékét.

**6.1.3** Ha az adott blokkban a fenti kritériumoknak (pontok száma, megbízhatósága és mérési ideje) az MGH2000 meglévő 0. rendű pontjai részben vagy egészben nem felelnek meg, akkor azokat újra meg kell határozni, illetve számukat bővíteni kell a pontosságra vonatkozó kritérium szerint. Új pontként felhasználhatók meglévő I. vagy II. rendű pontok is, amelyeket meglévő abszolút pontok közé 10-15  $\mu$ Gal megbízhatósággal bemérnek.

**6.1.4** A 0. rendű pontok, mint ún. bázispontok bevonása a relatív g-mérésekbe megoldja a dátumproblémát, továbbá biztosítja a mérésekben alkalmazott relatív gravimétereknek az adott blokkra vonatkozó méretarány tényezőinek meghatározhatóságát. A hálózati méretarány tényező az országos graviméter kalibráló alapvonalon végzett mérésekből is levezethető.

**6.1.5** Azokon szintezési vonalakon, ahol a g-értékek változékonysága indokolja, a mérések tervezésekor figyelembe kell venni, hogy az EOMA alappontjai közötti nehézségi potenciálkülönbség szélső pontosságú meghatározásához az összes szintezési szakaszvégpontot is el kell látni mért g-értékkel.

**6.1.6** A 6.1.5 pontban foglaltak értelmében a mérendő pontok kijelölésekor az alábbiakat kell figyelembe venni:

- a) A graviméterrel a magassági ponton való központos felállítás biztosítva legyen.
- b) Minél kisebb legyen a közúti forgalomból, illetve más egyéb forrásból származó talajrezgés.
- c) Olyan helyen kell mérni, ahol a g értékének helyi szélsőértéke feltételezhető a szintezési vonal mentén.
- d) A mérésekbe a 0. rendű (abszolút g) pontokon túl, bázispontként be kell vonni az MGH2000 I. illetve II. rendű pontjait is a szükséges számban, olyan módon, hogy a bázispontok közötti nehézségi különbségek fölös számú mérésből, nagy pontossággal ( $\pm 10$ -15  $\mu$ Gal) meghatározhatók legyenek.
- e) Irodai tervezéssel ki kell jelölni az újra és/vagy az újonnan meghatározandó abszolút g-pontok helyét. A pontok területi elosztásánál azt is figyelembe kell venni, hogy azok minél közelebb essenek az EOMA vonalakhoz.
- f) A szintezési vonalak mentén, mind az érintett területre vonatkozó digitális terepmodellből (a továbbiakban: DTM), mind az országos gravimetriai adatbázisban (ELGI) rendelkezésre álló szabadlevegő nehézségi rendellenességek térképéből hossz-szelvényeket kell készíteni, amelyeken az EOMA pontokat is fel kell tüntetni. Ezek segítségével kijelölendők a mérendő pontok és az ún. tartalék pontok.
- g) Ki kell gyűjteni a vonalak mentén (közelében) található I. és II. rendű MGH2000 pontokat és a hálózat abszolút pontjait.

**6.2** A gravimetriai tervezés során az alábbi munkarészeket kell elkészíteni:

- a) Gravimetriai pontvázlat. Tartalmazza az MGH2000 hálózat 0. rendű (abszolút g), I. illetve II. rendű pontjait és a szintezési vonal mentén relatív módszerrel mérendő gravimetriai pontokat, áttekintő térképen, alkalmas méretarányban.
- b) A mérés során felhasználandó abszolút-g és MGH2000 alappontok pontleírásai, amelyekben ki kell térni a pontok megközelíthetőségére, mivel ezen pontok többsége zárt területen van, az abszolút g-pontok pedig épületben találhatóak.
- c) A gravimetriai mérésbe elsődlegesen bevonandó és a tartalék EOMA pontok táblázata és azok pontleírásai.



**6.3.1** Ha a mérésben alkalmazott gravimétereket az aktuális EOMA blokk mérését megelőzően nem kalibrálták az Országos Graviméter Kalibráló Alapvonalon, akkor a graviméterek mérési megbízhatóságát az aktuális EOMA munkaterületen meghatározott abszolút g-pontok közötti közvetlen mérésekkel kell ellenőrizni.

**6.3.2** Az EOMA pontok mérését ellenőrzéssel kell végezni. Úgy kell időzíteni a mérést, hogy két, ugyanazon pontra vonatkozó, egymást követő bázismérés között (bázisvisszatérési idő) 2-3 óránál több idő ne teljen el.

**6.3.3** A gravimetriai mérés eredményeként a mérési technológiának megfelelő szerkezetű, tintával kitöltött papír-alapú vagy digitális terepi jegyzőkönyvben kell az adatokat rögzíteni. A papíron rögzített adatokat digitalizálni kell egy, a műszaki előírásban meghatározott fájl-szerkezetben.

## 7. A III. RENDŰ GNSS MÉRÉSEK VÉGREHAJTÁSA

**7.1.1** A mérések olyan geodéziai pontosságú GNSS vevőberendezésekkel kell mérni, amelyek antennájának magasságát az alappont felett, szintezéssel 1 mm-nél pontosabban, egyértelműen meg lehet határozni.

**7.1.2** A mérésekhez csak olyan többfrekvenciás geodéziai GNSS vevőberendezéseket szabad felhasználni, amelyek statikus fázismérésre megadott középphibája vízszintes értelemben nem haladja meg az 5 mm + 1 ppm, magassági értelemben pedig a 10 mm + 2 ppm gyári értéket (30 perces mérési időt feltételezve).

**7.1.3** A mérésekhez használt GNSS vevők és antennák kalibrálását a mérések előtt el kell végeztetni a 6.§.(5) pontban leírt feltételek szerint. Csak a gyári követelményeknek megfelelő vevőberendezéseket szabad használni a hálózatomérésre.

**7.1.4** A mérésekhez használt műszertalpak libelláit minden mérési kampány előtt meg kell vizsgálni, szükség esetén ki kell igazítani. Az optikai vetítők vizsgálatát és igazítását szintén el kell végezni a mérési kampányok előtt.

A mérésekhez csak fából készült műszerállványokat szabad használni, melyek kötő- és szorítócsavarjainak működését a mérési kampány előtt meg kell vizsgálni.

**7.1.5** Az antenna magasságát a pontjel felett szintezéssel kell meghatározni 1 mm pontossággal. A szintezéshez olyan digitális szintezőműszert kell használni, melynek kilométeres középphibája a 0,5 mm-es értéket nem haladja meg. A mérési kampány előtt a szintezőműszer vizsgálatát el kell végezni.

A szintezéshez kb. 1 m-es darabokból álló, összeilleszthető vagy teleszkópos, fém- vagy üvegszálból készült vonalkód osztású szintezőlécet kell használni. A szintezőléc talppont hibáját le kell ellenőrizni a mérési kampány előtt.

Külpontos mérés esetén is szintezéssel határozzuk meg az antenna magasságát a magassági jegy felett, szükség esetén kötőpontok beiktatásával.

**7.1.6** A GNSS mérések végrehajtásához Mérési Ütemtervet kell készíteni, mely tartalmazza:

- a) az egyes mérési periódusok időpontját,
- b) a mérési peridus során megmérésre kerülő pontokat, a pontok azonosítóit,
- c) valamint az egyes GNSS vevőberendezések mozgását a mérési kampány során.

A Mérési Ütemtervnek tartalmazni kell még a mérés beállításait (magassági maszk, integrálási idő).

**7.1.7** A méréseket a Mérési Ütemtervnek megfelelően kell végrehajtani. Az újonnan meghatározandó III. rendű pontokon legalább 6 órás folyamatos statikus mérést kell végezni. Az új pontok mérésével egy időben a területet határoló I. illetve II. rendű szintezési vonalak kiválasztott pontjain szintén legalább 6 órás GNSS méréseket kell végezni.

**7.1.8** A GNSS méréseket 8-10 db vevőberendezéssel kell egyidejűleg végezni. Az egyes 6 órás mérési periódusokat legalább 2 kapcsoló ponttal kell összefűzni. Kapcsoló pontnak azok az I. vagy II. rendű pontok tekinthetők, amelyeken 1-nél több mérési periódusban is

méréseket végeznek. A munkaterületre eső permanens GNSS állomások az egyes periódusok között szintén kapcsolópontnak tekinthetők.

**7.1.9** A mérés megkezdése előtt a GNSS vevőberendezés antennáját a pont fölé kell állítani, az állótengelyt függőlegessé kell tenni. A műszerállvány lábait stabilan rögzíteni kell a talajban, hogy a mérés ideje alatt az állvány ne mozdulhasson el. Az észlelőnek le kell ellenőrizni a műszerben a mérési beállításokat.

**7.1.10** A mérés megkezdése után be kell írni a műszerbe a pont azonosítóját, beállítani az antenna típusát és beírni az antenna gyári számát. Az antenna magasság színtezése után a színtezett antenna magasságot is be kell írni. A mérési periódus során folyamatosan figyelemmel kell kísérni a mérési adatok rögzítését és az akkumulátorok állapotát. A mérés folyamán a mérési jegyzőkönyvben a mérés minden eseményét fel kell jegyezni. El kell készíteni a pontról a kitakarási ábrát.

**7.1.11** Az antennamagasság meghatározása színtezéssel történik. A színtező műszert az antennától kb. 3-6 méter távolságban kell felállítani. A kb. 1 méteres színtezőlécet fel kell állítani a ponton és leolvasást kell végezni a színtezőlécen. Ezt követően a színtezőlécet meg kell fordítani és az antennatányér aljához illeszteni négy különböző (közel szimmetrikus) helyzetben és leolvasásokat végezni. Végül ismét a pontra kell helyezni a lécet normális helyzetben és leolvasni. Az egyes leolvasásokat 3-szoros ismétléssel kell végezni. A ponton tett leolvasásokat és az antennán tett leolvasásokat átlagolni kell majd az átlagolt értékeket összeadni. Az összeget az antenna geometriájának megfelelő korrekcióval az Antenna Referencia Pontjára (ARP) kell redukálni. Az így kapott eredményt kell beírni a műszerbe illetve a jegyzőkönyvre.

A durva hibák elkerülése, kiszűrése miatt az antennamagasság mérését mindig le kell ellenőrizni mérőpálcával, vagy mérőszalaggal.

**7.1.12** A mérési adatokat naponta ki kell olvasni számítógépre és az adatok legalább két független adathordozón kell tárolni.

**7.1.13** A napi mérési adatokat még a mérés napján kereskedelmi szoftverrel fel kell dolgozni és előzetesen ki kell egyenlíteni (terepi feldolgozás). A kiegyenlítést mindig helyi koordináta rendszerben kell végezni, mivel itt csak a hibás vektorok kiszűrése a cél. Azon vektorokat, amelyek az átlagos javítás háromszorosánál nagyobb javítást kapnak, a további feldolgozásból ki kell szűrni. Ha valamelyik pontra mutató vektorok, több mint a fele kiszűrésre kerül, akkor a pont mérését meg kell ismételni. A Mérési Ütemtervet szükség esetén módosítani kell.

**7.1.14** Azért, hogy a GNSS méréseket be lehessen illeszteni az ETRS89/ETRF2000 rendszerbe, vagy a munkaterületre eső OGPSH kerethálózati pontokon méréseket kell végezni, és/vagy a területre eső permanens GNSS állomások mérési adatait is be kell vonni a feldolgozásba.

## 8. A SZINTEZÉSI MÉRÉSI EREDMÉNYEK FELDOLGOZÁSA

**8.1.1** A színtezési mérési adatokat a következő szempontok szerint kell feldolgozni

- a) a nyers mérési eredmények kalibrálási és hőmérsékleti javításának számítása,
- b) vonalösszeállítás elkészítése,
- c) színtezési szakaszok normál-javításának számítása (csak az I. rendű vonalaknál)
- d) színtezési szakaszok asztronómiai korrekciójának számítása (csak az I. rendű vonalaknál),
- e) vonalösszeállítás kiegészítése,
- f) színtezési hálózat kiegyenlítése.

**8.1.2** A használt színtezőlécpár legutóbbi kalibrálási egyenlete alapján ki kell számítani a szakasz kalibrálási és hőmérsékleti javítását, és ezzel a nyers magasságkülönbséget meg kell javítani. A nyers magasságkülönbség és a kalibrálási és hőmérsékleti javítás összege jelenti a szakasz mért magasságkülönbségét (egyik mérési irányban). Az invárszalag hőtágulási együtthatóját 0,75 ppm/°C értékkel vesszük figyelembe akkor, ha a színtezőlécre vonatkozó

hőtágulási együtthatót a korábbi kalibráláskor nem határozták meg. Amennyiben nemcsak léckalibrálás, hanem rendszerkalibrálás történt, akkor a hőmérsékleti javítás mellett a műszer-léc együttesre jellemző más korrekció is figyelembe veendő.

**8.1.3** A műszer által előállított adatformátumból szintezési szakaszonként elő kell állítani az észlelési jegyzőkönyvet. Az észlelési jegyzőkönyvnek az alábbiakat kell tartalmaznia:

- a) kezdő pont és végső pont száma és állandósítás módja,
- b) az észlelő neve,
- c) a műszer típusa és gyári száma, a szintezőlécek típusa és gyári száma,
- d) a mérés dátuma, a kezdés és a befejezés időpontja,
- e) a mérés körülményei,
- f) műszerállásonként a műszer-léc távolság (méter élességgel), valamint a lécleolvasások (0,01 mm élességgel) a mérés sorrendjében (H1-E1-E2-H2) valamint az álláspontbeli észlelési differencia (0,01 mm élességgel),
- g) a hőmérséklet mérések eredményei (0,1°C élességgel),
- h) a szintezési szakasz hossza (0,01 km élességgel).
- i) az első illetve a második leolvasások alapján számított magasság különbségek (0,01 mm), valamint ezek eltérése és eltérésre engedélyezett hibahatár,
- j) a nyers magasságkülönbség (0,01 mm),
- k) az átlaghőmérséklet (0,1°C),
- l) a kalibrálási és hőmérsékleti javítás (0,01 mm),
- m) mért magasság különbség (0,01 mm).

**8.1.4** Az észlelési jegyzőkönyvek alapján szintezési vonalanként el kell készíteni a vonalösszeállítást, mely táblázatos formában az alábbiakat tartalmazza (9. és 10. jegyzőkönyv minta):

- a) szakasz kezdő és végpontja, állandósítási módja,
- b) szakasz hossza,
- c) a szakasz mért magasság különbsége oda-irányban, vissza-irányban,
- d) az oda- és visszamérés átlaga, valamint a szakasz észlelési differenciája.

**8.1.5** Vonaltól összeállításban  $K$  szakaszonként célszerű összegezni a mért magasságkülönbségeket, a szakaszhosszakat és az észlelési differenciát. A vonal végén a teljes szintezési vonal előbbi adatait kell összegezni. A vonalösszeállítást is célszerű számítógépes programmal előállítani.

**8.1.6** Az I. rendű szintezési vonalak szakaszainak mérési eredményeit normáljavítással kell ellátni. A normáljavításokat szintezési szakaszonként táblázatos formában kell végezni. A normál javítás számítás képlete az alábbi:

$$\Delta N = K_1 + K_2 \quad [\text{mm}]$$

$$K_1 = -\kappa s_m H_{AB} \quad [\text{mm}]$$

ahol

$\kappa = 0,00083$  (Magyarország teljes területére)

$s_m$  = a szintezési szakasz hosszának meridián irányú vetülete (a szintezési pontok GNSS-szel meghatározott EOV koordinátáiból kell számolni, méter élességgel)

$H_{AB}$  = az A és B pont közötti szintezési szakasz közepes magassága  $(H_A + H_B)/2$

$K_1$  előjele észak felé haladó vonalak esetén negatív.

$$K_2 = \frac{(g - \gamma)_{AB}}{981000} h_{AB} * 10^3 \quad [\text{mm}]$$



ahol  $(g-\gamma)_{AB}$  = az A és B pontok közötti közepes szabadlevegő rendellenesség (Faye-anomália) mgal-ban (0.1 mgal élességgel)

$h_{AB}$  = a szakasz mért magasságkülönbsége (0.1 m élességgel)

$K_2$  előjelét a szakasz szabadlevegő rendellenességének és magasságkülönbségének előjele határozza meg.

**8.1.7** Az I. rendű szintezési vonalak szakaszainak mérési eredményeit asztronómiai korrekcióval is el kell látni. Az asztronómiai korrekciókat szintezési szakaszonként táblázatos formában kell végezni, kiszámítva mind a Napnak, mind a Holdnak a hatását az oda- illetve a visszamérésekre is.

$$\Delta_{asztr} = \frac{1}{2}(j_{oN} - j_{vN} + j_{oH} - j_{vH})$$

ahol az o és v alsó index jelöli az oda- illetve visszamérésre kifejtett hatását, a Napnak (N) és a Holdnak (H).

**8.1.8** A  $j_{(index)}$ -szel jelölt javítás a következő összefüggéssel számítható:

$$j = L * k * \sin(2z) * \cos(A-a) \quad [0,01 \text{ mm}]$$

ahol L = a szintezési szakasz végpontjai közötti vízszintes távolság km egységben (EOV koordinátákból számítható)

k = az égitesttől függő állandó ( $k_{Hold} = 6,8$   $k_{Nap} = 3,2$ )

z = az égitest (Nap vagy Hold) geocentrikus zenittávolsága

A = a szintezési szakasz kezdő és végpontja közötti egyenes 180°-kal növelt geodéziai azimutja

a = az égitest (Nap vagy Hold) csillagászati azimutja

**8.1.9** A „z” és az „a” értékét az alábbi összefüggések adják:

$$\cos z = \sin \varphi * \sin \delta + \cos \varphi * \cos \delta * \cos \tau$$

$$\sin a = \frac{\cos \delta * \sin \tau}{\sin z}$$

$$\cos a = \frac{\sin \varphi * \cos z - \sin \delta}{\sin z * \cos \varphi}$$

ahol

$\varphi$  = Magyarország közepes földrajzi szélessége ( $47^\circ 10'$ )

$\delta$  = az égitest deklinációja a mérés idején

$\tau$  = az égitest óraszöge a mérés idején, melyet az alábbi összefüggésből kapunk

$$\tau = (\theta - \alpha)$$

$\alpha$  = az égitest rektaszenciója a mérés idején

$\theta$  = az észlelés helyi csillagideje, melyet az alábbi összefüggéssel határozzuk meg:

$$\theta = zónaidő + \theta_{GR} + 20 \text{ perc}$$

ahol  $\theta_{GR}$  = a Greenwichi csillagidő.

**8.1.10** A szintezési szakasz mérési idejének a mérés kezdő időpontjának és a mérés befejezési időpontjának a középértékét tekintjük (10 perc élességgel).

Téli időszámítás esetén a szakasz mérési idejét zónaidőnek tekintjük, nyári időszámítás esetén a mérés idejéből egy órát le kell vonni és így kapjuk a zónaidőt.

**8.1.11** A Greenwichi csillagidőt, az égitestek rektaszencióját ( $\alpha$ ) és deklinációját ( $\delta$ ), csillagászati évkönyvkönyvből kell kiírni és ezeket a mérési időpont zónaidejének egy órával csökkentett világuidejére kell interpolálni (10 idő- illetve fokperces élességgel).

**8.1.12** Az egyes szintezési szakaszok mért magasságkülönbségét a normáljavítások és az asztronómiai korrekciók értékeivel kell megjavítani és így kapjuk a javított magasságkülönbségeket. Ezt a műveletet is a vonalösszeállítás táblázatban kell feltüntetni (... számú munkarész). A II. és III. rendű szintezési vonalaknál nem kell normáljavítást és asztronómiai korrekciót számolni.

**8.2.1** A hálózat kiegyenlítéshez először képezni kell az I. rendű zárt poligonok záróhibáit. Az I. rendű poligonok megengedett magassági záróhibájának

$$\varphi \leq 0,9\sqrt{F}$$

(ahol  $F$  a poligon kerülete, fél-poligonok esetén a félpolygon hossza) túllépése esetén meg kell keresni a pótmérésre leginkább szükségesnek látszó vonalrészeket és ezek újramérésével kell a hibát megkeresni. A pótmérések segítségével el kell érni, hogy a mérések a pontossági követelményeket kielégítsék.

**8.2.2** II. és III. rendű hálózat esetén, először a II. rendű majd a III. rendű poligonokra kell képezni a poligon záróhibákat. A poligonok megengedett magassági záróhibája a II. rendű poligonokban

$$\varphi \leq 2,0\sqrt{F}$$

a III. rendű poligonokban

$$\varphi \leq 3,0\sqrt{F}$$

**8.2.3** Az I. rendű szintezési hálózat kiegyenlítését kétféle számítási kiinduló adat alapján kell elvégezni:

- a) A szintezési szakaszok normál magasságkülönbségei alapján
- b) A szintezési szakaszok nehézségi potenciálkülönbségei alapján.

**8.2.4** A szintezési hálózat kiegyenlítését mindkét alapadat alapján kétféle, egymástól független számítógépes programmal, két független intézményben kell elvégezni.

- a) A számítás bemenő adatai az első változat szerint:

aa) a szintezési szakaszok normálmagasság különbségei, 0,01 mm élességgel

ab) a szintezési szakaszok hossza km egységben, 0,01 km élességgel

ac) egy kiválasztott (adott) pont magassága, amely a Nadap II. (0000001-1) főalappont, magassága 176,23382 méter a Balti tenger szintje felett.

- b) A számítás bemenő adatai a második változat szerint:

ba) a szintezési szakaszok végpontjai közötti nehézségi potenciálkülönbségek, amelyek a kötőpontok közötti átlagos  $g$ -értékek és szintezett nyers magasságkülönbségek szorzatainak összegezésével állítandók elő.

bb) a szintezési szakaszok hossza km egységben, 0,01 km élességgel,

bc) egy kiválasztott (adott) pont geopotenciális értéke.

**8.2.5** A kiegyenlítést a legkisebb négyzetek elve szerint a közvetett mérésekre vonatkozó módszer szerint kell végezni. A mérési eredményeket a szakaszhosszal fordított arányban kell súlyozni. Bármely módszer szerinti kiegyenlítéskor alkalmazni kell a zárt vonalakra vonatkozó, nulla záróhibát előíró kényszerfeltételeket.

**8.3.1** A II. rendű hálózat kiegyenlítését elsőrendű poligononként kell végrehajtani, csak a normálmagasság-különbségek alapján.

A csomópontok kiegyenlítése előtt ki kell számítani az újra meghatározott csatlakozópontok magasságát. A számítást mindig a mozdulatlanak tekinthető I. rendű pontokra támaszkodva kell elvégezni.

**8.3.2** Az I. rendű poligonokon belül a II. rendű csomópontok, a II. rendű poligonokon belül a III. rendű csomópontok abszolút magasságát a közvetett mérések kiegyenlítésének módszerével kell meghatározni. A kiegyenlítésbe bevitt mérési eredményeket a megfelelő vonalhosszal fordított arányban kell súlyozni.

**8.3.3** A kiegyenlítéshez vázlatot kell készíteni. A vázlaton fel kell tüntetni a szintezési vonalakat, a csatlakozó pontokat, a csomópontokat, a csatlakozó pontok és csomópontok számát, valamint a szintezési vonalak számát.

**8.3.4** A csomópontok abszolút magasságát 0,01 mm élességgel kell kiszámítani.

**8.4.1** Az egyes vonalak alappontjainak abszolút magasságát az 5.6. és 5.7 pont alapján kiszámított csomópontok és az ellenőrzött illetve újra vagy újonnan meghatározott csatlakozó pontok közötti beillesztéssel kell kiszámítani. A szintezési szakaszok mért magasságkülönbségét a szakasz hosszával fordított arányban kell súlyozni.

**8.4.2** Az azonos vonalvezetésű helyeken a mozdulatlanak tekintendő magasabb rendű azonos szintezési szakaszvégpontok magasságát megváltoztatni nem szabad, de ezeket a magasságokat a vonalak számításánál nem kell figyelembe venni. Az újra vagy egyidejűleg meghatározott magasabb rendű azonos szintezési szakaszvégpontok magasságát a vonalak számításánál kényszerként kell kezelni, a vonalak számítását azonban ebben az esetben is a csatlakozóponttól illetve a csatlakozópontig kell elvégezni.

**8.4.3** A számítást 0,01 mm élességgel kell végezni.

**8.4.4** A számításhoz olyan számítási jegyzőkönyvet, vagy - gépi számítás esetén – olyan gépi kiírási formát kell választani, amelyben mind a kiinduló adatok, mind a kiegyenlítésből származó javítások, mind pedig a kiszámított végleges értékek szerepelnek.

## 9. GNSS MÉRÉSEK FELDOLGOZÁSA

**9.1.1** A GNSS műszerből kiolvasott mérési adatokat a további feldolgozáshoz át kell konvertálni RINEX formátumba. A konvertálás során le kell ellenőrizni az adatfájlokban található műszer és antenna típusokat és gyári számokat, valamint az antenna magasságokat.

**9.1.2** A GNSS mérések feldolgozását a mindennapi gyakorlatban használt kereskedelmi szoftverrel kell elvégezni.

**9.1.3** A szoftverrel a méréseket periódusonkénti bontásban kell feldolgozni, minden kombinációban számítva a vektorokat. A vektorfeldolgozások eredményeit szövegfájlokban kell elmenteni és archiválni. A mérési periódusok eredményeit külön-külön ki kell egyenlíteni. A periódusonkénti kiegyenlítést helyi rendszerben lehet végezni, mivel ezek célja az esetleges hibás vektorok szűrése. A kiegyenlítés bemenő adatai a vektorok kezdő- és végpontjának száma, a vektorok komponensei és a feldolgozás kovariancia-mátrixának elemei. Azon vektorokat, amelyek az átlagos javítás háromszorosánál nagyobb javítást kapnak, a további feldolgozásból ki kell szűrni. A periódusonkénti kiegyenlítéseket szintén archiválni kell.

**9.1.4** A különböző periódusokban mért vektorokat együttesen is ki kell egyenlíteni. Az együttes kiegyenlítésben a területre eső permanens GNSS állomások és OGPSH keretpontok ETRS89/ETRF2000 koordinátáit rögzíteni kell.

**9.1.5** Az állami átvétel során a FÖMI tudományos szoftverrel végzett feldolgozással ellenőrzi és véglegesíti az eredményeket. A két szoftver által szolgáltatott eredményeket 7 paraméteres Helmert transzformációval össze kell hasonlítani az esetleges durva hibák kiszűrésére. A további számításokhoz a tudományos szoftver eredményét kell továbbvinni.

**9.1.6** A FÖMI-ben rendelkezésre álló GNSS-gravimetriai geoid, vagy a munkaterületen a mérésekbe bevont ismert magasságú I. és II. rendű illesztőpontok alapján előállítható helyi GNSS-gravimetriai geoid alapján kell meghatározni a III. rendű pontok szintezett jellegű

EOMA magasságát, mint a GNSS-szel meghatározott ellipszoid feletti magasság és a GNSS-gravimetriai geoid különbségét.

## 10. AZ EOMA PONTJAINAK MŰSZAKI LEÍRÁSA

**10.1.1** Az egyes I. rendű poligonok kitöltésének befejezése után műszaki leírást kell készíteni, majd ezek alapján a teljes hálózat elkészülte után, össze kell állítani az EOMA létesítésének végleges műszaki leírását.

**10.1.2** A műszaki leírásban ismertetni kell a hálózat főbb adatait és a végrehajtás jelentősebb tényezőit: a vonalak hosszát, a pontok számát, a végrehajtás idejét, a munkák irányítók és a résztvevők nevét, a használt műszereket.

**10.1.3** A műszaki leírás kell, hogy tartalmazza a munka minősítését, a pontossági vizsgálatok eredményét és a belőlük esetleg leszűrhető megállapodásokat. A leírást megfelelő vázlatokkal, esetleg fényképfelvételekkel is ki kell egészíteni.

**10.1.4** A végleges műszaki leíráshoz fel kell használni az I. rendű hálózat létesítése során elkészített zárójelentést.

**10.1.5** A műszaki leírásokat 3 példányban kell elkészíteni. Egy példány a munka készítőjénél, egy példány a munkarészek mellett marad, egy példány pedig a FÖMI szakkönyvtárába kerül.

## 11. AZ EOMA PONTJAINAK ELKÉSZÍTENDŐ MUNKARÉSZEI

**11.1.1** Az EOMA munkálatai előrehaladásának megfelelően el kell készíteni, illetve ki kell egészíteni a nyilvántartási munkarészeket. A korábban készített nyilvántartási munkarészekben az esetleg bekövetkezett változásokat is át kell vezetni.

**11.1.2** Ki kell egészíteni az esetleges új II. rendű vonalak adataival az I. rendű hálózat áttekintő és nyilvántartási térképeit.

**11.1.3** El kell készíteni illetve ki kell egészíteni az EOMA nyilvántartási térképeit, valamint áttekintő vonalvázlatát, és el kell készíteni a pontszám-azonosítási jegyzékeket is.

**11.1.4** Kétféle pontszám-azonosítási jegyzéket kell készíteni. Az egyiket az EOMA valamennyi pontját pontszám szerinti sorrendben fel kell sorolni, és meg kell adni a megfelelő régi pontszámot, illetve ha a pont új pont, ezt jelölni kell. A másik pontszám-azonosítási jegyzéken a régi pontokat kell számokkal, illetve nevével felsorolni, megadva a megfelelő új pontszámot. Mindkét pontszám-azonosítási jegyzéket folyamatosan vezetni kell.

**11.2.1** A szintezési munkák előrehaladásának megfelelő ütemben a hálózat-létesítés munkarészeit a FÖMI Központi Adattár (a továbbiakban: Adattár) részére át kell adni. Az Adattár csak olyan munkarészeket vehet át, amelyeket a szintezési munkákat végző geodéziai szerv belső ellenőrzése is kellőképpen ellenőrzött és az ellenőrzést megfelelően dokumentálta.

**11.2.2** Szintezéssel végzett alappont-meghatározás esetén az alábbi munkarészeket kell átadni nyomtatott és digitális formátumban

- a) Szemlélési és állandósítási jegyzőkönyvek;
- b) Vonásvázlatok;
- c) Pontleírások impúrumai, pausz példányai.(8-11 ábrák)
- d) K pontok pontleírása (KKP lapok, impúrumok, pausz- és műanyaglap-példányok) (7. ábra)
- e) Az I. rendű hálózatnak a II. rendű vonalak adataival kiegészített áttekintő és nyilvántartási térképei;
- f) Az EOMA nyilvántartási térképsorozata;
- g) A mérési jegyzőkönyvek;
- h) A kalibrálási (komparálási) jegyzőkönyvek;
- i) A szintezési vonalak összeállítása;

- j)* Csomópont kiegyenlítések számítási jegyzőkönyvei;
- k)* Szintezési vonalak számítási jegyzőkönyvei;
- l)* Az EOMA áttekintő vonalvázlata;
- m)* Pontszám-azonosítási jegyzékek;
- n)* Műszaki leírás.

**11.2.3** GNSS technológiával végzett alappont sűrítés leadandó munkarészei nyomtatott és digitális formátumban:

- a)* Szemlélnési és állandósítási jegyzőkönyvek;
- b)* Pontleírások impúrumai, és pausz példányai
- c)* A III. rendű GNSS pontok adataival kiegészített áttekintő és nyilvántartási térképei;
- d)* A mérési jegyzőkönyvek, kitakarási vázlatok;
- e)* A kalibrálási jegyzőkönyvek;
- f)* Terepi feldolgozások és kiegyenlítések (periódusonkénti és együttes);
- g)* Irodai feldolgozások és kiegyenlítések (periódusonkénti és együttes);
- h)* Geoid illesztés munkarészei;
- i)* Pontszám-azonosítási jegyzékek;
- j)* Műszaki leírás.

**11.3.1** A mérések során keletkezett minden eredeti nyers mérési adatot meg kell őrizni, gondoskodni kell azok rendszerezett formában történő archiválásáról.

**11.3.2** Az EOMA minden munkarészét elektronikus, digitális formában is el kell készíteni és leadni a megbízónak. Minden digitálisan elkészített munkarészt legalább 3 független adathordozón (CD-n) kell leadni. Két példányt az adattárban, egy példányt biztonsági tárhelyen kell tárolni.

**11.3.3** A digitális munkarészeket előre definiált, a felhasználó által hozzáférhető, egységes formátumban kell elkészíteni. Egyes, külön megnevezett dokumentumokat, munkarészeket papíralapon (nyomtatott formában) is el kell készíteni.

**11.3.4** A leadott adathordozók olvashatóságát évente ellenőrizni kell. Ha egy példány már nem olvasható (pl. hibás lett a CD), akkor másolatot kell készíteni a maradék példányokról. Ha a szokásos elektronikus adathordozó a technikai fejlődés miatt megváltozik, akkor az összes régebbi adathordozón lévő munkarészeket az adott kornak megfelelő adathordozóra kell átmásolni.

**11.3.5** Az EOMA összes mérési ütemének befejezését követő záró munkálatok célja az, hogy elvégezzék azokat a feladatokat, amelyeket csak a teljes hálózat ismeretében, az egész országra kiterjedő alapponthálózat birtokában lehet megoldani. Ilyen feladat az országos magassági adatbázis felállítása, aktualizálása, forgalomba adása; a teljes hálózati anyag archiválása, a teljes hálózatra kiterjedő nyilvántartások, térképek, vázlatok összeállítása; összesített statisztikák készítése és az EOMA műszaki leírásának összeállítása.

**11.3.6** A teljes hálózatra össze kell állítani az összes alappont digitális pontleírását a végleges helymeghatározó adatokkal (kiegyenlített magasságokkal, középhibákkal) a rész-hálózatok alappont pontleírásai alapján.

**11.3.7** Az új magassági alappontok végleges magassági adataival fel kell tölteni a magassági alappontok adatbázisát (a továbbiakban: MAB). A MAB adatbázis frissítésére csak az adattár erre felhatalmazott munkatársai jogosultak.

**11.4.1** Az EOMA létesítését végző földmérő szerv/cég köteles a munkát minősíteni, és a minősítés megtörténtét írásban dokumentálni.

A minősítés során az alábbiakat kell megvizsgálni:

- a)* Kitűzés
- b)* Mérés
- c)* Munkarészek külalakja

**11.4.2** A kitűzés vizsgálatának ki kell terjednie az alappontok eloszlására

II.r. és III.r. vonalak:

a) „Jó” minősítés: átlagosan 1 km-enként egy pont

b) „Megfelelő” minősítés: átlagosan 1 km-nél távolabb vannak a pontok.

I. rendű vonalak:

a) „Jó”: ha a 6 km-nél hosszabb kéregmozgási szakaszok aránya 10 % alatt van.

b) „Megfelelő” ha a fenti arány 10 % felett van.

**11.4.3** Mérés (észlelés) minősítése

II.r. és III.r. vonalak:

a) „Jó” az észlelés, ha a pontossági vizsgálatok szerint az posteriori kilométeres középhiba legnagyobb abszolút értéke a II. r. hálózathálónál a 0,8, a III. r. hálózathálónál az 1,0 mm-t nem haladja meg, és ha a  $[\rho]/L$  hányados legnagyobb abszolút értéke a II. rendű hálózathálónál 0,55 a III. rendű hálózathálónál 0,8 mm/km alatt marad.

b) „Megfelelő” minősítés: ha az észlelés a fenti értékeket meghaladják.

I. rendű vonalak:

a) „jó” az észlelés, ha a poligon záróhibák egyike sem lépi túl a poligonzárásra megengedett maximális érték 70 %-át.

b) „Megfelelő” a hálózat mérése, ha a maximális poligon záróhiba a megengedett maximális érték 70-100 %-a között van.

**11.4.4** Munkarészek külalakja

a) „Jó” minősítésű a munka, ha az elkészült terepi és irodai munkarészek külalakja esztétikai szempontból kifogástalan.

b) „Megfelelő” minősítésű a munka, ha a munkarészek külalakja esztétikai szempontból helyenként kifogásolható.

## 12. EOMA IV. HÁLÓZAT

**12.1** Az EOMA I-III. rendű szintezési hálózaton belül IV. rendű magassági pontok határozhatók meg.

**12.2.1** A IV. rendű szintezési vonalat két felsőrendű pont között, vagy két korábban meghatározott IV. rendű pont között, illetve egy felsőrendű és egy IV. rendű pont között kell vezetni.

**12.2.2** Újonnan létesített IV. rendű vonalnak a már meglévő I-IV. rendű vonalak valamely pontjához magasságilag csatlakozniuk kell.

**12.2.3** A vonalak egymást nem keresztezhetik.

**12.3.1** A IV. rendű szintezés bejelentésre kötelezett munka, amelyet minden erre jogosult geodéta végezhet.

**12.3.2** A IV. rendű szintezési pontok pontszámát a területileg illetékes megyei földhivatal a munkabejelentéssel adott véleményezésével egyidejűleg adja meg.

**12.4** A IV. rendű szintezési pontokat a felsőrendű csaptól (5. ábra) jól megkülönböztethető (MJ felirat nélküli) csappal, vagy szintezési gombbal (6. ábra) illetve gömbfejű szegeccsel kell állandósítani.

**12.5.1** A IV. rendű hálózat mérése történhet szabatos geometriai szintezéssel vagy területi lefedettséget biztosító GNSS technikával is.

**12.5.2** Az EOMA IV hálózatát olyan, a szélsőpontosságú szintezések céljára készített digitális vagy analóg szintezőműszerekkel kell észlelni, amelyek esetében a gyártó által megadott kilométeres középhiba a  $\pm 0,7$  mm-es értéket nem haladja meg.



**12.5.3** Az EOMA szintezéshez 3 m hosszú, a 12.5.2 pontban előírt hibahatárt biztosító szintezőléceket kell használni, amelyen rögzített igazítható szelencés libella van.

**12.5.4** A szintezőléceket csak kitámasztókkal szabad használni.

**12.5.5** A léclibellák vizsgálatát és esetleges kiigazítását szükség szerint, de legalább hetente egy alkalommal el kell végezni.

**12.5.6** Minden szintezőléc kalibrálását – a lécnak az EOMA hálózatban való használata előtt legalább egyszer, későbbiekben pedig minden mérési év előtt – ugyanabban a kalibráló akkreditált laboratóriumban, ugyanazon kalibrálási eljárás szerint el kell végeztetni. A kalibrálás elvégzésének eredményét jegyzőkönyvvel kell hitelesen tanúsítani.

**12.6.1** A mérés során az alábbi előírásokat kell betartani.

a) Kötőpontnak minden olyan eszköz megengedett, mely szabatosan biztosítja a léccátfordítások esetén a magasságmegtartást.

b) Közutak mentén történő mérések esetén a láthatósági mellény viselése kötelező, és a munkák végzését a közútkezelőnek a mérés megkezdése előtt be kell jelenteni.

c) A munka megkezdése előtt a napi tervezett mérésre a mérőpályát előre ki kell jelölni úgy, hogy a léctávolságok egyenlő hosszúságúak legyenek 1 m-es pontossággal.

d) A maximális megengedett léctávolság 100 méter.

e) Az irányvonalnak a talaj feletti minimális magassága IV. rendű hálózatban 30 cm.

f) Két IV. rendű szakaszvégpont egymástól való távolsága max. 2,5 km lehet.

g) Ügyelni kell arra, hogy mindegyik szintezési szakaszban páros számú műszerállás szerepeljen. Tilos az első, vagy az utolsó műszerállás helyzetében az alapponton való léccserével helyettesíteni a párosra kiegészítő műszerállást.

h) A szintezési szakasz első és utolsó műszerállásának kijelölésekor ügyelni kell arra, hogy a szakaszvégpontra (szintezési csap, tárcsa) merőlegeshez közeli rálátás legyen.

i) A kötőponton álló szintezőléceket a vonal előrehaladásakor a kötőpontról felemelni tilos, azt csak átfordítani szabad.

j) A műszert óvni kell a közvetlen napsugárzástól és a felmelegedéstől.

**12.6.2** A lécleolvasásokat az időben szimmetrikus HE-EH sorrendben (hátra1-előre1-előre 2-hátra 2) kell végezni, rögzíteni kell a leolvasások időpontját is. Az állásponton végzett négy lécleolvasás után a műszer képezi a hátra1-előre1 és a hátra2-előre2 lécleolvasásokból számítható magasságkülönbségeket. Ha a két úton nyert magasságkülönbség 0,50 mm-nél jobban eltér egymástól, az állásponton azonnal meg kell ismételni a mérést.

**12.6.3** Ezt követően a műszert át kell vinni a következő álláspontra. Az elől lévő kötőponton a szintezőléceket felemelés nélkül úgy kell átfordítani, hogy beosztásos oldala a következő műszerállás felé mutasson, a hátul lévő szintezőléceket pedig a következő kötőpontra kell vinni és arra felállítani majd a mérést az előbbieknél megfelelően kell végrehajtani.

**12.6.4** A továbbiakban a mérést hasonló módon kell folytatni, amíg a szakaszvégponthoz nem jutunk.

**12.6.5** Egy szintezési szakasz mérése elfogadható, ha az oda-irányú és vissza-irányú szintezéséből kapott nyers magasságkülönbségek eltérése (az észlelési differencia) nem lépi túl a következő hibahatárokat

$$\Delta = 10\sqrt{L_{sz}} \text{ [mm]}$$

$L_{sz}$  a szintezett szakasz hossza km-egységben.

**12.6.6** Szakasonként mind az oda-mérés, mind a vissza-mérés nyers mérési adatait külön-külön meg kell őrizni (archiválni), valamint digitálisan tárolni kell a nyers mérési adatokból generált adatokat is. A nem elfogadható (későbbiekben újramért) mérési adatokat is archiválni kell.

**12.7** A IV. rendű szintezési vonalak záróhibáját az egyes szakaszokra a szintezési szakaszok hosszának arányában kell szétosztani.

**12.8.1** A szintezési munka befejezésével a megyei földhivatalnak az alábbi munkarészeket kell átadni:

- a) Szemlélési és állandósítási jegyzőkönyv,
- b) Vonalvázlatok,
- c) Pontleírások impurumai és pausz példányai,
- d) A mérési jegyzőkönyvek,
- e) A kalibrálási (komparálási) jegyzőkönyvek,
- f) A szintezési vonalak összeállítása,
- g) Szintezési vonalak számítási jegyzőkönyvei,
- h) Pontszám-azonosítási jegyzékek,
- i) Műszaki leírás.

**12.9** EOMA IV. rendű magasságmérés GNSS technológiával is történhet, a 7.1 és 9.1 pontban megadottak szerint.

**12.10** A IV. rendű pontokat a földhivatalnak IV. rendű pontszámmal kell ellátni.

**12.11** IV. rendű magassági pontokat, a felsőrendű hálózatból leminősített pontokat illetve a felsőrendű városi hálózat pontjait az illetékes megyei földhivatalnak 10 évente saját ütemezése szerint helyszínelnie kell.

**12.12.** IV. rendű magassági pontokat, a felsőrendű hálózatból leminősített pontokat illetve a felsőrendű városi hálózat pontjait a megyei földhivatalok tartják nyilván.

### 13. AZ EOMA PONTJAINAK ÁLLAMI ÁTVÉTELE

**13.1.1** Az állami átvétel szempontjai:

a) az összes előírt munkarész leadásra került-e, és ezek a munkarészek az elvégzett munkára vonatkozó hatályos rendeletben előírtak betartásával készült-e.

b) 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.

c) a munka állami átvételre alkalmas voltát elsősorban irodai vizsgálattal kell megállapítani, de szükség esetén helyszíni ellenőrzés is kell végezni.

**13.1.2** A feltárt hibákat és hiányosságokat vizsgálati jegyzőkönyvbe foglalva a munkarészekkel együtt a munkát végzőnek javítás céljából a FÖMI 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.

**13.1.3** A javítás után visszaérkezett munkarészeket a FÖMI ellenőrzi, amennyiben a hibajavítás nem volt teljeskörű, a munkarészeket ismételten meg kell küldeni a vállalkozónak.

**13.1.4** Az állami átvételt követően kerülhet sor a nyilvántartásba vételére, valamint az illetékes Ingatlanügyi hatóság és a költségviselő kiértékelésére a munka elvégzéséről.

**13.1.5** 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 nyilvántartásba vételre.

**13.1.6** Állami átvétel során ellenőrzendő:

- a) Műszaki leírás tartalmazza:
  - aa) Munkavégző cég,
  - ab) Megrendelő (pontpótlás esetén),
  - ac) Pótlandó, illetve új pont száma, pontjel állandósítási módja,
  - ad) Ponthely rövid leírása,



- ae)* Állandósítás, illetve mérés ideje,
  - af)* Szintezőműszer, lécpár típusa,
  - ag)* Mérést végző neve,
  - ah)* Magasságmeghatározás rövid leírása (bevont pontok, ellenőrző mérések),
  - ai)* Mért és számított magasság értékek, illetve hibahatár,
  - aj)* Hivatkozás a mérésre vonatkozó rendelet pontjaira,
  - ak)* Pontossági mérőszámok.
- b)* Szemlélési és állandósítási jegyzőkönyv tartalmazza:
- ba)* Vonalszáma,
  - bb)* Szemlélő, állandósító neve,
  - bc)* Szemlélés, állandósítás ideje,
  - bd)* Mérendő vonal hossza,
  - be)* Új, illetve régi pontok száma, állandósításuk jellege,
  - bf)* A magassági alappont száma (rég, új), állandósítás jellege,
  - bg)* Szakaszhossz (részenként, összesen),
  - bh)* A magassági alappont leírása,
  - bi)* Megjegyzés,
  - bj)* Térképszelvény száma.
- c)* Helyszíneli pontleírások tartalmazzák:
- ca)* A felhasznált (helyszíneli) pontleírások aktualizálását el kell végezni a tágabb környezet ábrázolásával (síkráji elemek, utcanév, házszámozás, közművek, út km szelvény, művelési ág),
  - cb)* Pontleírás adatainak ellenőrzése, javítása, kiegészítése.
- d)* „KKP” lap tartalmazza:
- da)* Pont száma,
  - db)* Meghatározás éve,
  - dc)* Pont EOMA magassága,
  - dd)* Szemlélés éve,
  - de)* Szemlélő neve,
  - df)* Állandósítás éve,
  - dg)* Állandósító neve,
  - dh)* Térképszelvény száma,
  - di)* Község neve,
  - dj)* Állandósítás módja (rajz, az állandósítási méretekkel),
  - dk)* Talajjellemzők (rétegződés, talajvíz),
  - dl)* Megjegyzés,
  - dm)* Pont leírása (szöveges leírás)
  - dn)* Grafikus rész (helyszínrajz): tágabb környezet ábrázolása, a síkráji elemekkel, művelési ágak megjelölésével, szomszédos települések megírása, utcanév, házszámozás, közművek, út km szelvényezés feltüntetése, kitézési méretek megírása.
- e)* Új (pótolt) pont pontleírásán fel kell tüntetni:
- ea)* Pont száma,
  - eb)* Pontmegjelölés módja (csap, tárcsa, gomb, kö),
  - ec)* Pont EOMA magassága,
  - ed)* Térképszelvény száma,
  - ee)* Helység,
  - ef)* Megye,
  - eg)* Állandósítás éve,
  - eh)* Mérés éve,
  - ei)* Helyszínelés éve,

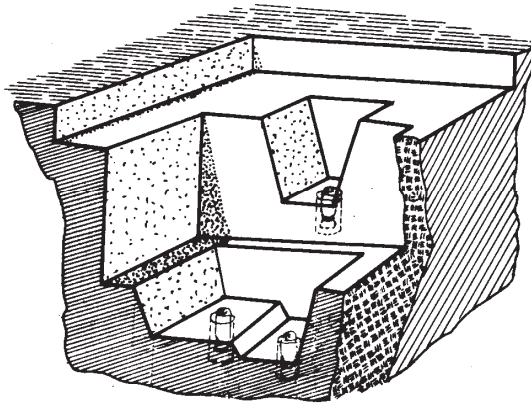
- ej)* Esetleges azonosság más (korábbi) alaphálózati ponttal,  
*ek)* Helyszínrajzi leírás (szöveges leírás a pont helyéről),  
*el)* EOY koordináta (m-élességgel),  
*em)* Megjegyzés,  
*en)* Grafikus rész: az új pont pontleírását (pausz, és impurum) el kell készíteni a tágabb környezet ábrázolásával (síkráji elemek, utcanév, házszámozás, közművek, út km szelvény, szomszédos települések megírása, művelési ág, új pont jelölése, pont kitűzési méreteinek feltüntetése: lehetőség szerint ortogonális méretek megadásával).
- f)* Mérési (észlelési) jegyzőkönyv tartalmazza a fejlécben:
- fa)* Szintezésbe bevont pontok száma,
  - fb)* Észlelő neve, Földmérő igazolvány száma,
  - fc)* Mérés időpontja,
  - fd)* Műszer típusa, és száma,
  - fe)* Lécek típusa és száma,
  - ff)* Mérés körülményei,
  - fg)* Eredeti mérési adatfájl neve.
- g)* Mérés konkrét eredményeinél:
- ga)* Álláspont száma
  - gb)* Léctávolság (hátra, előre)
  - gc)* Lécleolvasás (hátra, előre)
  - gd)* „Hátra-előre” érték
  - ge)* Eltérés,
  - gf)* Hőmérséklet,
  - gg)* Mérés kezdő, és vége időpontja.
- h)* Szintezési szakasz összeállítása:
- ha)* Induló és vég pontszám,
  - hb)* Álláspontok száma,
  - hc)* Szakasz hossza,
  - hd)* Magasságkülönbségek,
  - he)* Nyers magasságkülönbség,
  - hf)* Eltérés értéke,
  - hg)* Megengedett eltérés értéke,
  - hh)* Átlaghőmérséklet,
  - hi)* Komparálási és hőmérsékleti javítás,
  - hj)* A szakasz mért magasságkülönbsége.
- i)* Vonal összeállítás tartalmazza:
- ia)* Vonal száma,
  - ib)* Mérést végző neve,
  - ic)* Mérés ideje,
  - id)* Mérésbe bevont magassági alappontok száma, állandósítás jellege,
  - ie)* Szakaszhossz (részenként, összesen),
  - if)* Mért magasságkülönbség (+-oda, +-vissza, +- középérték),
  - ig)*  $\rho$ , és  $[\rho]$  értékei,
  - ih)* Előzetes magasság.
- j)* Vonal összeállítás tartalmazza I. rendű vonalak esetén:
- ja)* Pontszám „K” pontok és szakaszvégpontok,
  - jb)* Távolság szakaszonként, „K” pontonként és összesen,
  - jc)* Mért magasságkülönbség szakaszonként, „K” pontok között,
  - jd)* Észlelési differencia,
  - je)* Előzetes magasság,

- jf)* Normáljavítás szakaszonként, „K” pontok között,
- kg)* Asztro Korrekció szakaszonként, „K” pontok között,
- jh)* Javított magasságkülönbség (szakaszonként, „K” pontok között),
- ji)* Megjegyzés, jegyzet.
- k)* Számítási jegyzőkönyv tartalmazza:
  - ka)* Vonal száma,
  - kb)* Magassági alappont száma,
  - kc)* Szakaszhossz részenként és összesen,
  - kd)* Mért magasságkülönbség (+-),
  - ke)* Javítás (kiegyenlítésből) (+-),
  - kf)* Kiegyenlített magasságkülönbség (+-),
  - kg)* Magasság,
  - kh)* Észlelő neve,
  - ki)* Megjegyzés,
  - kj)* Számított és mért magasságkülönbség értéke,
  - kk)* Számított és mért magasságkülönbség megengedett értéke.
- l)* Pontátadási jegyzék.
- m)* Vonalvázlatok:
  - ma)* Méretarány megírása (M=1:100 000),
  - mb)* Vonalszám,
  - mc)* Vonalvezetés,
  - md)* Vonalat érintő települések neve,
  - me)* Az illető vonal „K” pontjainak és szakaszvégpontjainak száma.
- n)* Pontszám azonosítási jegyzékek
  - na)* EOMA pontszám,
  - nb)* EOMA pont állandósításának jellege,
  - nc)* Más (korábbi) alaphálózati rendszerben a pont száma, állandósítás jellege.

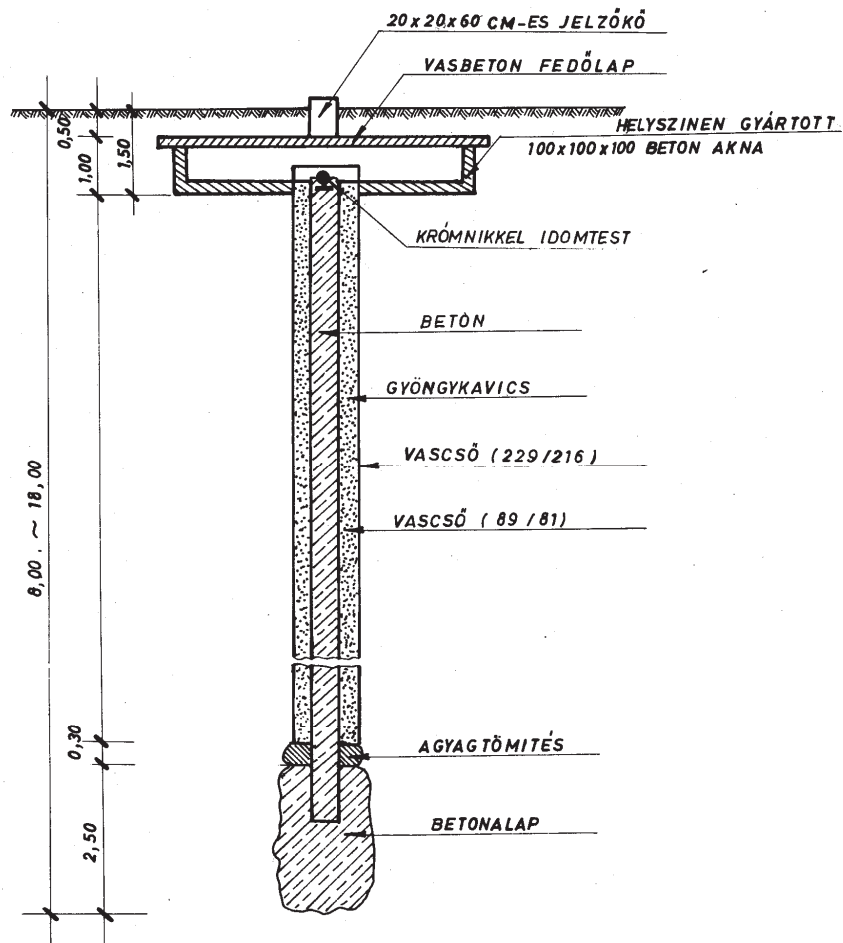
**13.2.1** IV. rendű EOMA alappont létesítésének és pótlásának munkarészeit az illetékes megyei földhivatalnak kell leadni. A leadott munkarészeket az állami átvétel során a földhivatal köteles leellenőrizni, hogy a munka minden része megfelel-e a jelen rendeletben előírásainak, valamint a munka végrehajtója minden szükséges munkarészt leadott-e.

**13.2.2** Nem megfelelés vagy hiány esetén a munkarészeket hiánypótlásra visszaadhatja a munka végrehajtójának.

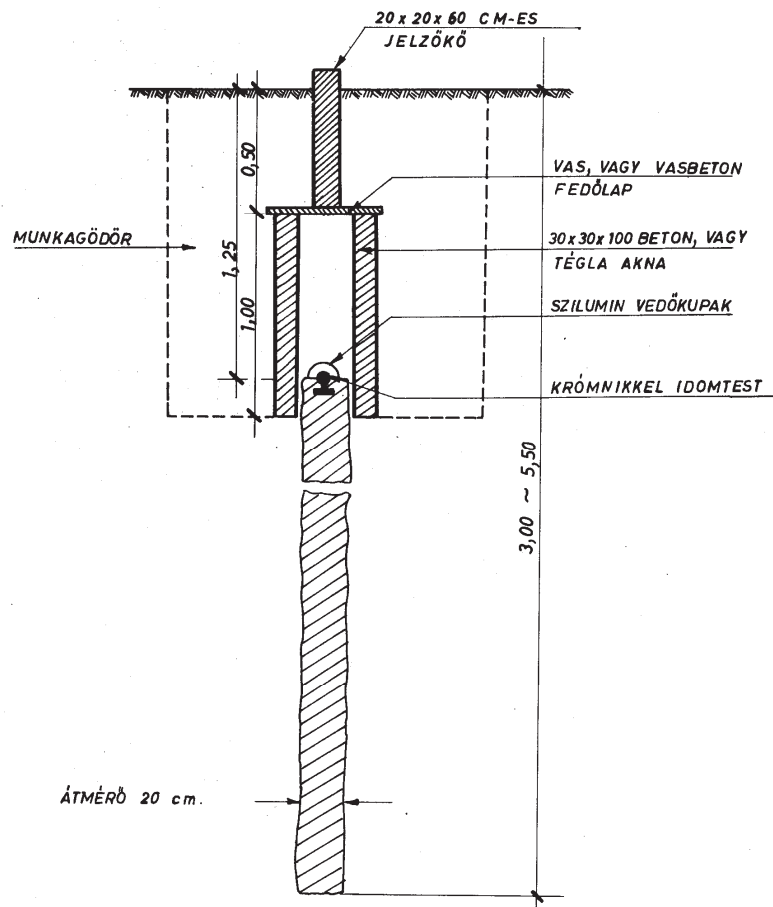
Ábrák és minták



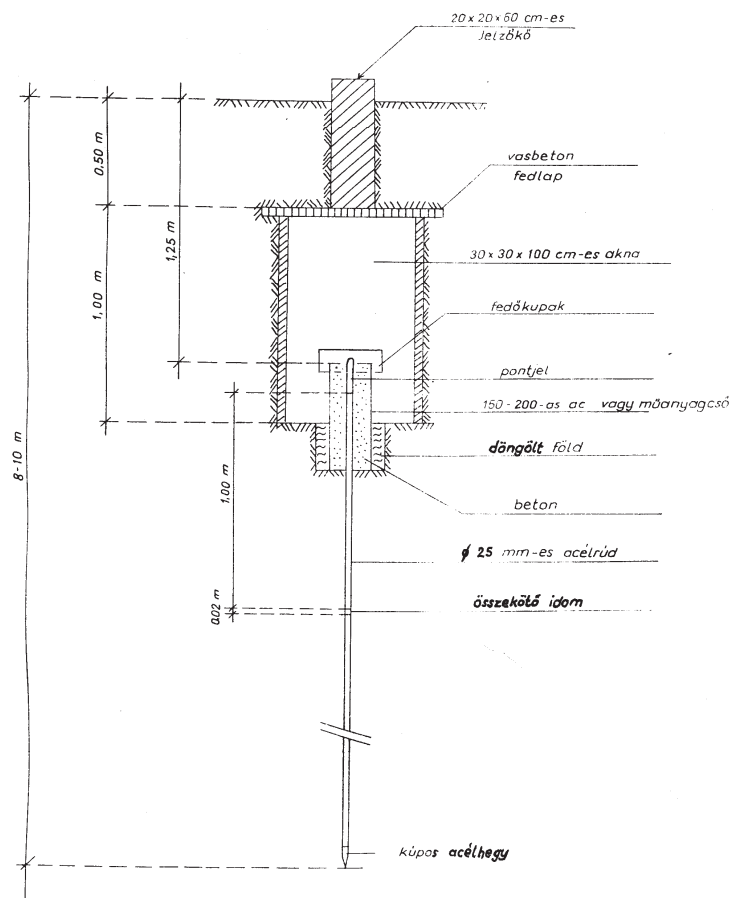
1. ábra Országos kéregmozgási alappont állandósítása



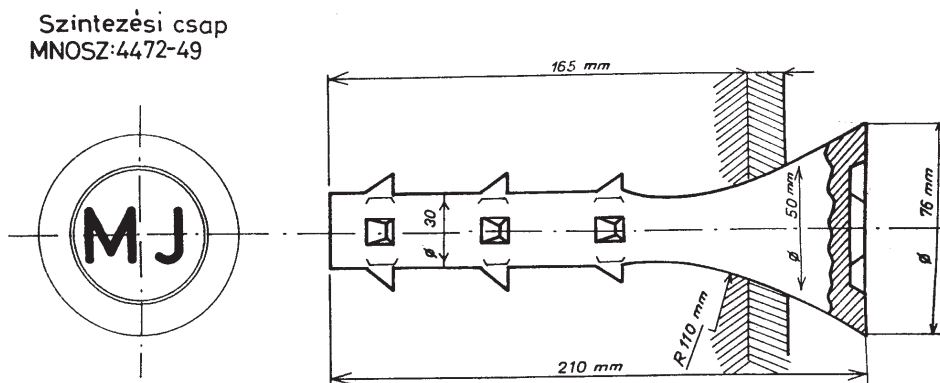
2. ábra Mélyalapozású országos főalappont állandósítása



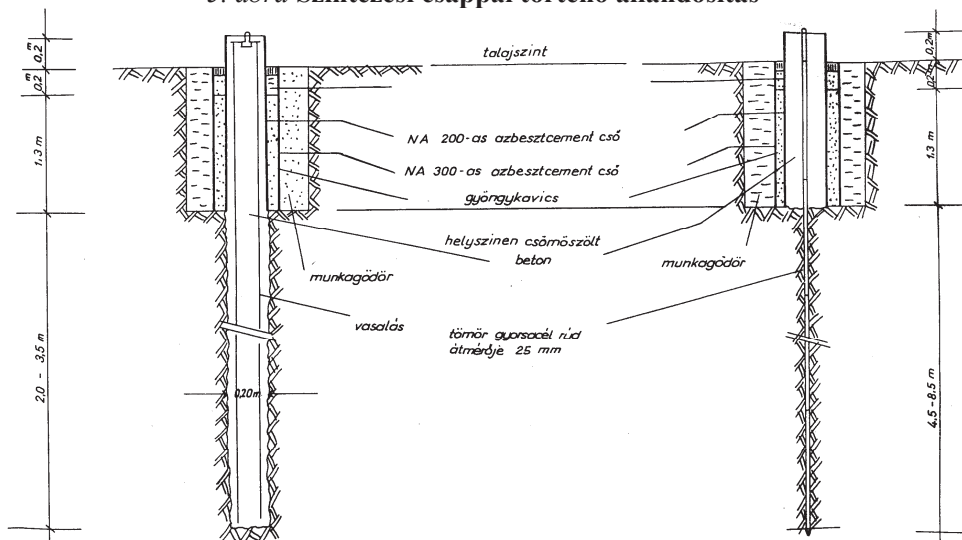
3. ábra Közbeső országos kéregmozgási alappont (KKP) állandósítása



4. ábra Acélrudas K pont állandósítása



5. ábra Szintezési csappal történő állandósítás



6. ábra Állandósítás mélyalapozású kővel

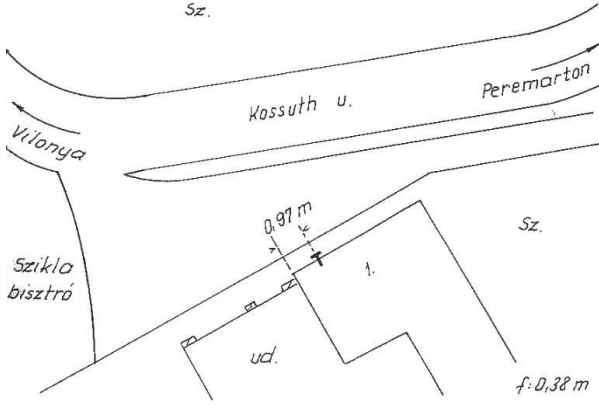
## Egységes Országos Magassági Alaphálózat

## KKP lap

Szemlélés éve:	1968	Magasság:	Megh. éve:	A pont száma: <b>0014016-1</b>
Szemlélő neve:	Törjék András	110,225 71 m	1977	
Állandósítás éve:	1968			
Állandósító neve:	Törjék András			
	Mérés éve és a mérő neve:			Nyt.-i térkép szelvény száma: <b>607 46-43</b>
	Talaj:	0,00 – 1,80 m-ig barna kötött agyag	Község neve: <b>VÁROSFÖLD D</b>	
		1,80 – 5,60 m-ig sárga kötött agyag		
	Talaj-víz:	Kb. 6-7 m-nél		
	Helyszínel és helyszínelő neve:	BGTV: 1977		
		Bács-Kiskun m.: 1979, 1981, 1983, 1985, 1987, 1989, 1991, 1993		
1995, 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2011				
Megjegyzés és:	20x20x60 cm-s „KA” kő jelzőoszloppal			
	EOV:	Y= 703 671	X= 166 788	
A pont leírása:	Kiskunfélegyháza – Kecskemét közötti 5. számú út 95,538 km-nél, az út ÉK-i oldalán			
Helyszínrajz:				

7. ábra Közbenő kéregmozgási pont helyszínrajza

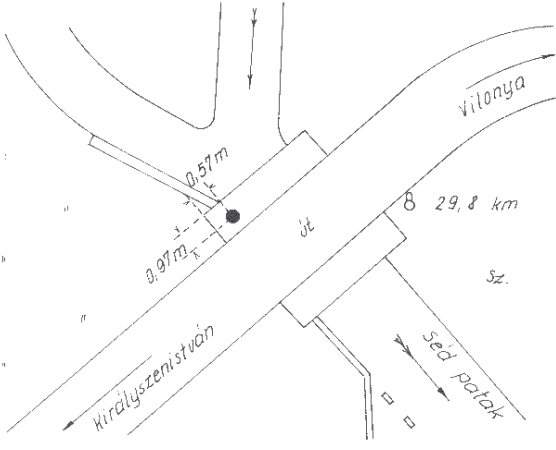


EOMA		Pontleírás	
Helyszínrajz: 		A pont száma: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>0006171-1</b></div>	
		A pontmegjelölés módja: <b>csa</b> (jele vagy _____ ) p száma: tárc sa go mb kő (..... méter mélységű)	
		EOMA magasság: <u><b>153,774</b></u> méter	
		Térképszelvény száma: <b>53-44</b>	
		Helység: <b>VILONYA</b>	
		Megye: <b>VESZPRÉM</b>	
		Állandósítás éve: <b>1971</b>	
		Mérés éve: <b>1976</b>	
		Helyszínelés éve: <b>2002, 2011</b>	
Helyszínrajzi leírás: <b>Kossuth L. u. 1 sz. Takács Józsefné lakóép.-nek u. felőli falában, az út 28,75 km-nél.</b>  EOV koordináta      Y= 575 388      X= 196 737		Azonos:	
Megjegyzés:			

**8. ábra EOMA csap állandósítású szakaszvégpont helyszínrajz**

## EOMA


## Pontleírás

<p>Helyszínrajz:</p> 	<p>A pont száma: <b>0006168-1</b></p> <p>A pontmegjelölés módja: csa (jele vagy ..... ) p száma: tárc sa go mb kő (..... méter mélységű)</p> <p>EOMA magasság: <b>151,339</b> méter</p> <p>Térképszelvény száma: <b>53-44</b></p> <p>Helység: <b>VILONYA</b></p> <p>Megye: <b>VESZPRÉM</b></p> <p>Állandósítás éve: <b>1971</b></p> <p>Mérés éve: <b>1976, 1985</b></p> <p>Helyszínelés éve: <b>2001, 2007, 2008, 2011</b></p> <p>Azonos :</p>
<p>Helyszínrajzi leírás: <i>Királyszentistván – Vilonya közötti út 29,81 km-nél, a Séd patak betonhídjának DNy-i végében.</i></p> <p>EOV koordináta Y= 574 430 X= 196 813</p>	
<p>Megjegyzés:</p>	

9. ábra EOMA gomb állandósítású szakaszvégpont helyszínrajz

## EOMA

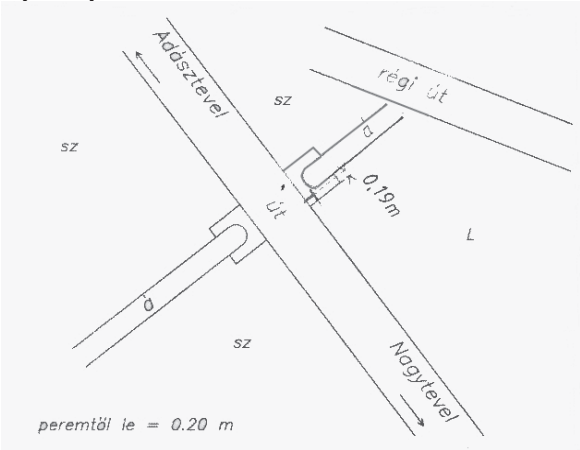
## Pontleírás

<p>Helyszínrajz:</p> 	<p>A pont száma:</p> <p><b>0014164-1</b></p>
<p>Helyszínrajzi leírás:</p> <p><i>Kecskemét – Kiskunfélegyháza közötti 5. sz. út 105,023 km-nél, az út ÉK-i oldalán.</i></p> <p>EOV koordináta      Y=708 189      X=158 506</p>	<p>A pontmegjelölés módja: csa (jele vagy _____ ) p száma: tárc sa go mb kő (_____ méter mélységű)</p>
<p>Megjegyzés:</p> <p>A kő törött (2011)</p>	<p>EOMA magasság: <b>102,205</b> méter</p> <p>Térképszelvény száma: <b>36-22</b></p> <p>Helység: <b>KISKUNFÉLEGYHÁZ</b> g: <b>A</b></p> <p>Megy e: <b>BÁCS</b></p> <p>Állandósítás éve: <b>1955</b></p> <p>Mérés éve: <b>1977</b></p> <p>Helyszínelés éve: <b>1989, 1991, 1993, 1995, 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2011</b></p> <p>Azonos : <b>6925 (B 102,238 m)</b></p>

10. ábra EOMA kőben gomb állandósítású szakaszvégpont helyszínrajz

## EOMA

## Pontleírás

<p>Helyszínrajz:</p> 	<p>A pont száma:</p> <p style="text-align: center;"><b>0201204-12</b></p>
<p>Helyszínrajzi leírás:</p> <p><i>Adásztevel-Nagytevel közötti út 8,30 km-nél, betoncső átereszték ÉK-i előfejének árok felőli oldalán.</i></p> <p>EOV koordináta            Y= 533 606            X= 187 370</p>	<p>A pontmegjelölés módja:</p> <p><b>csa</b> (jele vagy        )</p> <p>p száma:</p> <p>tárc</p> <p>sa</p> <p>go</p> <p>mb</p> <p>kő (..... méter mélységű)</p>
<p>Megjegyzés:</p>	<p>EOMA magasság: <b>186,639</b> méter</p> <p>Térképszelvény száma: <b>53-11</b></p> <p>Helység: <b>NAGYTEVEL</b></p> <p>Megye: <b>VESZPRÉM</b></p> <p>Állandósítás éve: <b>1965</b></p> <p>Mérés éve: <b>2004</b></p> <p>Helyszínelés éve: <b>2007, 2011</b></p> <p>Azonos: <b>063709/I sz. (B 186,670 m)</b></p>

11. ábra EOMA GPS-sel meghatározott harmadrendű őrpont helyszínrajza

11. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

## MAGASSÁGI PONTOK SZÁMOZÁSA

### 1. EOMA PONTOK SZÁMOZÁSA

**1.1.1** Az EOMA pontjait 8 jegyű arab szám jelöli. A 8 jegy megosztása 2-2-3-1 karakterben. A GNSS technikával meghatározott III. rendű pontok őrpontjainak pontszáma 9 jegyű. A 9 jegy megosztása 2-2-3-2 karakterben.

**1.1.2** Az első két szám az I. rendű poligon számát, a második két szám a vonal számát, a harmadik csoport három száma a pont számát jelöli, a negyedik csoport egy száma jelzőszám.

**1.1.3** A főalappontoknál és I. rendű pontoknál a poligonszám helyén 00 szerepel. A főalappontoknál a vonalszám helyén is 00 áll.

**1.2** Az EOMA vonalai közül az I. rendű vonalaknak 2 jegyű számuk van /pl.: 08, vagy 46/. A II. és a III. r. vonalaknak 4 jegyű számuk van, amelyből az első két szám a vonalat magában foglaló I. r. poligon száma, a második két szám a poligonon belüli vonalszám. Ez utóbbi II. r. vonal esetén 01-19-ig, III. r. vonal esetén 20-99-ig terjedhet (pl.: 0703, vagy 1116 II. rendű, illetve 0720, vagy 1186 III. rendű vonal száma). A főalappontok és az I.-II. rendű K pontok pontszáma 001-től, a szintezési szakaszvégpontok pontszáma 101-től kezdődik.

**1.3** A jelzőszám egyrészt utal az alátörésekre, másrészt a pótlásokat jelöli. Ez utóbbi a Nadap őspontnál 0, a többi főalappont esetében az ikerpontok, illetve a különböző, sziklaüregekben lévő idomtestek számának megfelelően 1, 2 illetve 3.

A pont típusa	A pont száma
Nadap őspont	0000001-0
Nadap / I	0000001-1
Nadap / II	0000001-2
Nadap / III	0000001-3
pontjel pótlása esetén	0000001-4 -tól
Kecskemét / II	0000021-2

Egyéb alappontoknál – K pontoknál, vagy szakaszvégpontoknál – az első, második, harmadik stb. állandósítást jelenti. A jelzőszámot a pontszám többi számjegyétől kötőjel választja el.

A pont típusa	A pont száma
Első alkalommal állandósított K 1608 pont	0016008-1
Második alkalommal K 1608 pont	0016008-2

**1.4.1** Hasonlóképpen II. rendű K pont száma 1108001-1 (a 11. poligon 08. számú II. r. vonala első K pontjának első alkalommal való állandósítása).

**1.4.2** I. rendű szakaszvégpont száma 0023136-1 (a 23. I. rendű vonal 36. pontjának első alkalommal való állandósítása), vagy 0023258-2 (a 23. I. rendű vonal 158. pontjának második alkalommal való állandósítása).

**1.5.1** II. rendű szakaszvégpont száma 0610122-1 (a 6. poligon 10. sz. II. rendű vonala 22. pontjának első alkalommal való állandósítása).

**1.5.2** III. r. szakaszvégpont száma 0621107-1 (a 6. poligon 21. sz. III. r. vonala 7. pontjának első alkalommal való állandósítása).

**1.6.1** A II., illetve a III. rendű csomópont száma a belőle kiinduló kisebb vonalszámú vonal első pontjának pontszáma (pl.: 0908001-1, illetve 0921101-1).

**1.6.2** A csatlakozásoknál az esetleg azonos pontok pontszáma mindig magasabb-rendű pontszám.

**1.6.3** A pontszámozásnál betartandó fő alapelvek az alábbiak

- a) az I. rendű pontok 5. számjegye /a pontszám első számjegye/ mindig nulla;
- b) a szakaszvégpontok 5. számjegye /a pontszám első számjegye/ minden esetben értékes szám: egyes, kettes, vagy hármas;

**1.7.1** A GNSS technológiával meghatározott III. rendű alappontok esetén, az első két szám az I. rendű poligon számát jelöli. A második két szám az I. rendű poligonon belül a II. rendű poligonok számát jelöli, a harmadik csoport három száma a pont számát jelöli a II. rendű poligonon belül, a negyedik csoport egy száma jelzőszám. A II. rendű poligonon belül a pontok száma északról délre haladva növekszik.

**1.7.2** Egy III. rendű GNSS pont száma 0402012-1 (a 04. I. rendű poligon, 02. II. rendű poligonjában észak felől a 12. pontjának első alkalommal való állandósítása).

**1.7.3** A GNSS technológiával meghatározott III. pontok őrpontjai esetén, a negyedik csoport két számjegye közül az első mutatja az állandósítás sorszámát, a második számjegy pedig az őrpont sorszámát.

**1.7.4** Egy III. rendű GNSS pont őrpontjának száma 0201002-12 (a 02. I. rendű poligon, 01. II. rendű poligonja, észak felől a 2. pontjának, a 2. számú őrpontjának első állandósítása).

**1.8.1** A fővárosi hálózat EOMA-hoz kapcsolt pontjait kilencjegyű arab szám jelöli. (ez a számozási rendszer pillanatnyilag csupán a főváros II és III. kerületében él).

**1.8.2** A 9 szám megoszlása: 2-2-2-2-1. A pontszám első két számjegye Budapest területi jelzőszáma, amely mindig 01.

**1.8.3** A második két számjegye a vonalat magába foglaló poligon száma. I. rendű pontnál 00. A harmadik számcsoporthoz két számjegye a vonal száma. A negyedik számcsoporthoz két számjegye a pont vonalon belüli számát jelöli. Az utolsó számjegyet a többi számtól egy kötőjel választja el. Ez a jelzőszám, amely a pont első, második és további állandósítását jelzi.

**1.8.4** A pont száma mutatja, hogy a fővárosi hálózat 08 számú poligonjának 12. számú vonalának 24-es számú pontja, amely számozása óta nem volt pótolva.(01081224-1).

**1.9.1** Az újonnan létesítésre kerülő, EOMA-hoz kapcsolt városi hálózatok pontjait 10 jegyű szám jelöli. A 10 jegy megoszlása: 2-1-2-2-2-1.

**1.9.2** Az első két számjegy a megye területi jelzőszáma.

**1.9.3** A harmadik számjegy a város (hálózat) megyén belüli sorszáma.

**1.9.4** A harmadik negyedik és ötödik számcsoporthoz két-két számjegy megegyezik a 1.8.3 pontban leírt számozással.

**1.9.5** pl. 044031204-2. A pont száma mutatja, hogy Békés megye 4. sorszámú szabatos hálózatának 03. számú poligonjának 12. számú vonalának 04. pontjáról van szó, amelyet már pótolni kellett.

## 2. BENDEFY PONTOK SZÁMOZÁSA

**2.1.1** Az Országos Felsőrendű Magassági hálózat (Bendefy) hálózat I. rendű pontjai 4 illetve néhány esetben 5 számjegyből állnak, 2-2 (2-3) megoszlásban, az első két számjegy a vonalszámot (0-99-ig) a második két illetve három szám pedig a vonalon belüli pontszámot jelöli. (pl. 04145, amely a 04 elsőrendű vonal 145 számú pontja)

**2.1.2** a II és III rendű pontszámok 6 számjegyből állnak, megoszlásuk 2-2-2. Az első két számjegy a poligon száma, a második két számjegy a vonal száma, amely 01-10 között II.-rendű 11- harmad rendű vonalat jelöl. A harmadik két számjegy a vonalon belüli pontszámot jelöli. (pl. 060215, amely a 06 poligon 02 számú II. rendű vonalának 15 számú pontja, de a 092402 a 09 poligon 24 számú III. rendű vonalának 02 számú pontja)

**2.1.3** a III. rendű kiegészítő hálózat pontjai 7 számjegyből állnak, 1-2-2-2 megoszlásban. Az első számjegy mindig 4 és ez jelöli, hogy III. rendű kiegészítő hálózati pontról van szó. A második két számjegy a poligon száma, a harmadik két számjegy a vonal száma. A negyedik két számjegy a vonalon belüli pontszámot jelöli. (pl. 4140102 amely 14 poligon 01 III. rendű kiegészítő vonalának 02 pontja).

**2.1.4** A hálózatmérés során létesített szárnyvonalak pontjait arab számú alátöréssel kell jelölni (pl. 092426/1) amely a 092406 számú pontról levezetett szárnyvonal első pontja.

**2.1.5** A vonalakban pótoltt, illetve sűrített pontokat római számú alátöréssel kell jelölni. (Pl.: a 092404/I ) amely az elpusztult 092404 számú pont első pótlása.

**2.2.1** A fővárosi hálózat korábbi (Bendefy) hálózathoz kapcsolt pontjait a rendőségüknek megfelelően I. rendű esetében 4 számjegy, II-III. rendűek esetében 5 jegyű szám jelöli.

**2.2.2.** I rendű pontszám esetén az első 2 jegyű számcsoport az I. rendű vonalszámot, a második két számcsoport a vonalon belüli pontszámot jelöli. Ilyen pl. a 16 I. rendű vonal 08 pontja (1608).

**2.2.3** A II. és III. rendű pontszámoknál az első számcsoport 2 számjegye a poligonszámot, az utolsó 3 jegyű számcsoport a poligonon belüli pontszámot jelöli.

a) II. rendű pontszám esetén az utolsó számjegyek 001-099-ig (pl.:16027 II. r. pont)

b) III. rendű pontszám esetén az utolsó számjegyek 100-tól indulnak (04213 III. r. pont)

**2.2.4** A fővárosi hálózatban létesített szárnyvonalak pontjait arab-, a vonalakban pótoltt (sűrített) pontokat pedig római alátörésekkel kell ellátni.

**2.3.1** A korábbi (Bendefy) hálózathoz kapcsolt meglévő, városi hálózatok pontszámai vegyes szerkezetűek. A leggyakrabban alkalmazott városi számszerkezet megegyezik a korábbi fővárosi hálózatnál alkalmazott 2.1 pontban leírt pontszámozással.

**2.3.2** Néhány esetben a városi rendüséget nem követő arab-, sőt római számok alkalmazása is előfordul. A 3 pontban előírtak szerint IV. rendűvé kell minősíteni.

### 3. EGYÉB SZABATOS MAGASSÁGI PONTOK SZÁMOZÁSA

**3.** Az un. Oltay-féle fővárosi hálózat még meglévő pontjait folyamatos a rendüséget nem követő arab számozással látták el. E rendszerű pontokat IV. rendűvé kell minősíteni.

### 4. IV. RENDŰ EOMA PONTOK SZÁMOZÁSA

**4.1** A IV. rendű pontokat 9 számjegy jelöli. A kilenc számjegy megoszlása: 1-2-3-2-1.

Az első számjegy mindig 4, azt jelöli, hogy a pont IV. rendű. A második számcsoport két számjegye a megye (főváros) területi jelzőszáma. A harmadik számcsoport három számjegye a IV. rendű vonal száma. A negyedik számcsoport 2 számjegye a pont vonalon belüli számát jelöli. Az utolsó számjegy a többi számtól kötőjellel van elválasztva. Ez a szám a IV. rendű pont első, második stb. állandósítását jelzi.

**4.2** A Központi Statisztikai Hivatal által megállapított területi jelzőszámok:

Budapest főváros	01
Baranya megye	02
Bács-Kiskun megye	03
Békés megye	04



Borsod-Abaúj-Zemplén megye	05
Csongrád megye	06
Fejér megye	07
Győr-Moson-Sopron megye	08
Hajdú-Bihar megye	09
Heves megye	10
Komárom-Esztergom megye	11
Nógrád megye	12
Pest megye	13
Somogy megye	14
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	15
Jász-Nagykun-Szolnok megye	16
Tolna megye	17
Vas megye	18
Veszprém megye	19
Zala megye	20



## 12. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**Magyarország magassági főlappontjai**

EOMA pontszám	Magassági jel megnevezése
0000001-0	Nadap I.
0000001-1	Nadap II.
0000002-1	Budapest
0000003-1	Nyergesújfalú
0000004-1	Komárom
0000005-1	Mosonmagyaróvár
0000006-1	Sopron
0000007-1	Celldömölk
0000008-1	Diszel
0000009-1	Lepsény
0000010-1	Cáki Gesztenyés
0000011-1	Körmend
0000012-1	Lenti
0000013-1	Iharosberény
0000014-1	Barcs
0000015-1	Siklós
0000016-1	Bonyhád
0000017-1	Tamási
0000018-1	Mórágypuszta
0000019-1	Kisszállás
0000020-1	Kiskundorozsma
0000021-1	Kecskemét
0000022-1	Dunaföldvár
0000023-1	Makó
0000024-1	Kétegyháza
0000025-1	Gyoma
0000026-1	Kunhegyes
0000027-1	Biharkeresztes
0000028-1	Hajdúböszörmény
0000029-1	Nyírábrány
0000030-1	Mátészalka
0000031-1	Kisvárdapuszta
0000032-1	Tokaj
0000033-1	Bakspuszta
0000034-1	Telkibánya
0000035-1	Sajóalgócs
0000036-1	Szarvaskő
0000037-1	Nógrádszakál
0000038-1	Börzsöny
0000039-1	Letkés
0000040-1	Dunakeszi



## 14. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**Az ellenőrzendő részletpontok számának meghatározása**

<b>Meghatározott részletpontok száma</b>	<b>Ellenőrzendő részletpontok száma</b>
1-10	legalább 1 db pont
11-100	10%, de legalább 2 db pont
101-1 000	5%, de legalább 10 db pont
1 001-10 000	3%, de legalább 50 db pont
10 000 fölött	1%, de legalább 300 db pont

## 15. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

## GNSS alkalmazásával végzett földmérési munkák hatósági vizsgálatához leadandó munkarészek

A munkarészek megnevezése	Állami alapmunkák és bejelentésre kötelezett munkák		ingatlan-nyilvántartási célú földmérési munkák	
	Valós idejű	Utólagos	Valós idejű	Utólagos
Címlap és tartalomjegyzék*	igen	igen	igen	igen
Mérési jegyzőkönyv**	igen	igen	igen	igen
Meghatározási terv*	Alappont-meghatározás esetén		nem	nem
Mérési vázlat*	Részletpont-meghatározásnál		igen	igen
Utófeldolgozás dokumentálása	nem	igen	nem	igen
Ellenőrzés dokumentálása	12. fejezet előírásai szerint	V. fejezet előírásai szerint	Az ellenőrzött pontokat a mérési jegyzőkönyvön és a mérési vázlaton jelölni kell, majd külön dokumentálni az ellenőrző mérés és az eredeti mérés közötti eltérést az 12. fejezet előírásai szerint.	
Transzformáció dokumentálása	VITEL esetén nem kell	igen	VITEL esetén nem kell	igen
VITEL licenc szám, vagy a transzformációs eljárás megnevezése	igen	nem	igen	nem
Koordinátajegyzék* (EOV/Balti - ETRS89)	Elkülönítve az ismert és a meghatározott pontokat		100 db részletpont felett papíron csak az első oldalt	
Műszaki leírás	igen	igen	nem	nem
GSZK igazolás	igen, ha a GNSSnet.hu hálózatot használta	nem	igen, ha a GNSSnet.hu hálózatot használta	nem
Külső permanens állomás 7 napnál nem régebbi meghatározása	igen, ha ilyet használt	igen, ha ilyet használt	igen, ha ilyet használt	igen, ha ilyet használt

Megjegyzések:

\* Papír alapú adathordozón is be kell nyújtani

\*\* Papír alapú adathordozón csak Elektronikus jegyzőkönyvezésre nem alkalmas vevők esetében kell benyújtani

## 16. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**GNSS alkalmazásával végzett pontmeghatározások vizsgálati jegyzőkönyve**

A munkát végző cég/személy:

Munkaterület:

Munkafeladat:

Leadás dátuma:

1. az ETRS89 vonatkoztatási rendszer alkalmazásának ellenőrzése	1. Az alappontok, valamint részletpontok meghatározása az ETRS89 vonatkoztatási rendszerre támaszkodva történt-e? (Műszaki leírás, valós idejű referenciamérések igazolásának azonosítója alapján)	igen nem
2. ETRS89-EOV transzformáció	2.1. EHT <sup>2</sup> vagy VITEL használata esetén EHT <sup>2</sup> output lista vagy VITEL felhasználói licencszám	igen nem
	2.2. Egyéb megoldás esetén az eltérések nagysága $\pm 3$ cm-nél kisebb az EHT <sup>2</sup> -el számított koordinátáktól	igen nem
3. Általános előírások betartása	3.1. Alappontok meghatározása	elfogadható nem fogadható el
	3.2. Részletpontok meghatározása	elfogadható nem fogadható el
	3.3. Ellenőrzések végrehajtása	elfogadható nem fogadható el
	3.4. Dokumentálás	kielégítő nem kielégítő
Hiánypótlásra visszaadva		igen nem
Befogadva		igen nem

Dátum .....

.....

átvevő



## 17. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**A részletpontok meghatározott helyzete és az ellenőrző mérésből számított helyzet közötti megengedett eltérés**

<b>A részletpontok rendősége</b>	<b>Belterület</b>	<b>Külterület</b>
<b>R1</b>	± 9 cm	± 15 cm
<b>R2</b>	± 15 cm	± 21 cm
<b>R3</b>	± 18 cm	± 30 cm
<b>R4</b>	± 24 cm	± 57 cm

A részletpontok rendősége:

R1: a közigazgatási egységek és fekvések határvonalának töréspontjai, valamint a belterületi földrészletek közterülettel érintkező valamennyi határpontja. Ezeket állandó módon, szabatosan kell megjelölni úgy, hogy belterületen legalább ± 3 cm, míg külterületen legalább ± 5 cm pontossággal azonosíthatók legyenek, és fennmaradásuk biztosított legyen,

R2: a közigazgatási egységek és fekvések, valamint a belterületi földrészletek előbb fel nem sorolt határpontjai, a külterületi földrészletek állandó módon megjelölt határpontjai, továbbá az épületek, építmények és a vezetékek felszíni létesítményeinek belterületen legalább ± 5 cm, míg külterületen legalább ± 7 cm pontossággal azonosítható töréspontjai,

R3: a külterületi földrészletek előzőekben fel nem sorolt határpontjai, az épületeknek, építményeknek és a vezetékek felszíni létesítményeinek minden további töréspontja, valamint a közlekedési és vízügyi létesítményeknek, függőpályáknak és műtárgyainak belterületen legalább ± 6 cm, míg külterületen legalább ± 10 cm pontossággal azonosítható töréspontjai,

R4: azon részletpontok mindegyike, amelyek az előző három rendbe nem sorolhatók be, és nem tartoznak az R5 rendbe. Ilyenek például a melléképületek sarokpontjai, alrészlet határok pontjai és a különféle létesítmények előző rendőségekbe nem sorolható töréspontjai (pl. árok, töltés stb.), melyeket belterületen legalább ± 8 cm, míg külterületen legalább ± 19 cm pontossággal lehet azonosítani.

## 18. melléklet a 15/2013. (III. 11.) VM rendelethez

**Irány- és távmérés alkalmazásával végzett pontmeghatározások vizsgálati jegyzőkönyve**

1. A munkát végző cég/személy:
2. Munkaterület/település:
3. Munkafeladat:
4. Leadás dátuma:
5. A tételes vizsgálat szempontjai

1. HD72 vonatkoztatási rendszer alkalmazásának ellenőrzése	1. Az alappontok, valamint részletpontok meghatározása a HD72 vonatkoztatási rendszerre támaszkodva, megfelelő számú adott pontok bevonásával	igen nem
2. Alappont-meghatározás ellenőrzése	2.1. felmérési alappontok meghatározása fölös, mérések alapján, kiegyenlítéssel, hibahatárok betartásával, dokumentációval	elfogadható nem fogadható el
	2.2. kislappontok meghatározása, dokumentálása	elfogadható nem fogadható el
3. Részletpontok meghatározása	3.1. részletpontok meghatározása, dokumentálása	elfogadható nem fogadható el
	3.2. részletpontok ellenőrzése	elfogadható nem fogadható el
Hiánypótlásra visszaadva		igen nem
Befogadva		igen nem

Kelt ..... 20... év ..... hó ..... nap

.....  
átvevő aláírása