

# **SZAKDOLGOZAT**

**Bölöni Bence  
Székesfehérvár 2023**

**ÓBUDAI EGYETEM ALBA REGIA MŰSZAKI KAR  
FÖLDMÉRŐ ÉS FÖLDRENDEZŐ MÉRNÖK  
NAPPALI TAGOZAT**

**ÁLLAMI ALAPPONTOK  
PÓTLÁSA**  
**Replacement of state base points**

Konzulens:  
**Dr. Tóth Zoltán**  
Külső konzulens:  
**Dr. Busics György**

Készítette:  
**Bölöni Bence**  
földmérő hallgató

**SZÉKESFEHÉRVÁR  
2023**



ÓBUDAI EGYETEM  
OBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem  
Alba Regia Műszaki Kar  
Geoinformatikai Intézet

### SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

**Hallgató neve:** Bölöni Bence

**Szaktervezési szám:** [REDACTED]

**Törzskönyvi száma:** T000525/F112904/A-G

**Neptun kódja:** [REDACTED]

**Szak:** földmérő és földrendező mérnök

**Specializáció:** Geoinformatika specializáció

**A dolgozat címe:** Állami alappontok pótlása

**A dolgozat címe angolul:** Replacement of State Base Points

**A feladat részletezése:**

Mutassa be a magyarországi vízszintes alapponthálózatok kialakításak történetét, azok felépítését. Egy konkrét példán keresztül mutassa be az alappontok pótlásának terepi és irodai munkarészeit.

**Intézményi konzulens neve:** Dr. Tóth Zoltán

**Külső konzulens neve:** Dr. Busics György

**Munkahelye:**

**A kiadott téma elévülési határideje:** 2025. 07. 10.

**Beadási határidő:** 2023. 05. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Székesfehérvár, 2023. 05. 08.



Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2023. 05. 15.

Dr. Tóth Zoltán  
belső konzulens

külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM  
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem  
Alba Regia Műszaki Kar  
Geoinformatikai Intézet

## HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott Bölöni Bence szigorló hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: Székesfehérvár, 2023. 05. 10.

*Bölöni Bence*

*hallgató aláírása*

# Tartalomjegyzék

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Bevezetés</b>                                                                             | <b>7</b>  |
| <b>2. MAGYARORSZÁGI VÍZSZINTES ALAPPONTHÁLÓZAT Történelmi Kezdetek</b>                          | <b>8</b>  |
| 2.1. Első országos vízszintes hálózat                                                           | 8         |
| 2.2. Második országos vízszintes hálózat                                                        | 9         |
| <b>3. AZ EGYSÉGES ORSZÁGOS VÍZSZINTES ALAPPONTHÁLÓZAT (EOVA)</b>                                | <b>10</b> |
| 3.1. Felsőrendű alapponthálózat létrehozásának menete                                           | 10        |
| 3.2. Vetületi rendszer EOVA-ban                                                                 | 12        |
| 3.3. Negyedrendű pontok hálózatának kialakítása                                                 | 13        |
| 3.4. Előrehaladás az alappont meghatározásban                                                   | 14        |
| 3.4.1. Távmérés megjelenése geodéziában                                                         | 15        |
| 3.4.2. Geodiméteres sokszögelés                                                                 | 16        |
| 3.4.3. Távméréses háromszögelés                                                                 | 16        |
| 3.4.4. GNSS technika alkalmazása                                                                | 17        |
| 3.5. Vízszintes alappontok állandósítása                                                        | 19        |
| 3.6. Magaspontok                                                                                | 22        |
| 3.7. EOVA rendszerben pontszámozás menete                                                       | 23        |
| <b>4. Az EOVA alapponthálózati pontjainak karbantartása és megvédése a jogszabályok szerint</b> | <b>24</b> |
| 4.1. Alapponthálózati pontok védelmének szükségessége                                           | 24        |
| 4.2. Alappontok nyilvántartása az alapponthálózatban                                            | 25        |
| 4.3. Alappontok helyszínelése az alapponthálózatban                                             | 25        |
| 4.4. Alappontok pótlása, áthelyezése, megszüntetése és helyreállítása                           | 26        |
| 4.4.1. Alappontok pótlása                                                                       | 28        |
| 4.4.2. Alappontok áthelyezése                                                                   | 28        |
| 4.4.3. Alappontok megszüntetése                                                                 | 28        |
| 4.4.4. Alappontok helyreállítása                                                                | 28        |
| 4.5. Állami átvételi vizsgálat                                                                  | 29        |
| <b>5. Vízszintes alappontsűrítés műholdas helymeghatározással</b>                               | <b>30</b> |
| 5.1. IV. rendű pontáthelyezés és pótlás GPS-el                                                  | 30        |
| 5.1.1. Pontáthelyezés gyakorlatban                                                              | 30        |
| 5.1.2. Pontpótlás gyakorlatban                                                                  | 30        |
| <b>6. Negyedrendű alappont pótlása Lenti és Lentikápolna között</b>                             | <b>32</b> |
| 6.1. Feladat leírása                                                                            | 32        |
| 6.2. Állandósítás előkészítése                                                                  | 33        |
| 6.3. Állandósítás menete                                                                        | 34        |
| 6.4. Mérés menete                                                                               | 35        |

|      |                                   |    |
|------|-----------------------------------|----|
| 6.5. | Mérés feldolgozása                | 36 |
| 6.6. | Munkarészek a pontállandósításról | 39 |
| 7.   | <i>Összefoglalás</i>              | 40 |
| 8.   | <i>Köszönetnyilvánítás</i>        | 41 |
| 9.   | <i>Jegyzékek</i>                  | 42 |
| 9.1. | Ábrajegyzék                       | 42 |
| 9.2. | Irodalomjegyzék                   | 43 |
| 10.  | <i>Mellékletek</i>                | 45 |

# 1. BEVEZETÉS

Ahhoz, hogy elkezdhessünk bármilyen geodéziai munkát, szükségünk van egy alappontra. Enélkül nem tudunk nekilátni a munkának. Igaz már a mostani korszerű technológiákkal és eszközökkel már könnyedén létre tudunk hozni magunknak is alappontokat. Ez nem mindig volt így, a GPS megjelenése után vált számunkra lehetővé, hogy nélkülözni tudjunk esetleges alappontokat.

Ettől függetlenül fontos, hogy rendelkezünk egy alappont hálózattal, amiben egyéb pontokat el tudunk helyezni. Több fajta alapponthálózat létezik, ezek közül meg kell különböztetünk Vízsintes- és Magassági alapponthálózatot. Az alapponthálózati pontoknak fizikailag jelen kell lenniük a felszínen. Ezeket a pontokat kellő pontossággal állandósították és ezeknek a koordinátáit a választott vonatkoztatási rendszerben meg is határozták.

Számos követelmény és egyéb jogszabályokat támasztottak az alappontokkal szemben, aminek meg kell, hogy feleljenek:

- *„Állandó módon van megjelölve (vagy a közelében állandó módon megjelölt ún. őrpontokból helye egyértelműen visszaállítható).*
- *Mozdulatlannak tekinthető.*
- *Kicsi azonosítási hiba terheli.*
- *Főls számú méréssel van meghatározva.*
- *A meghatározó mérések mindegyike hibahatáron belül van.*
- *Magasabb rendű (esetleg azonos rendű) pontokból származik.*
- *Az adott pontok ugyanahhoz a vonatkoztatási rendszerhez tartoznak.*
- *Helymeghatározó adatai nagy pontossággal ismertek.*
- *A koordinátaszámítászamszerű eljárással, az összes mérés figyelembevételével történt.*
- *A mérés és számítás folyamata megfelelően dokumentált.” [1]*

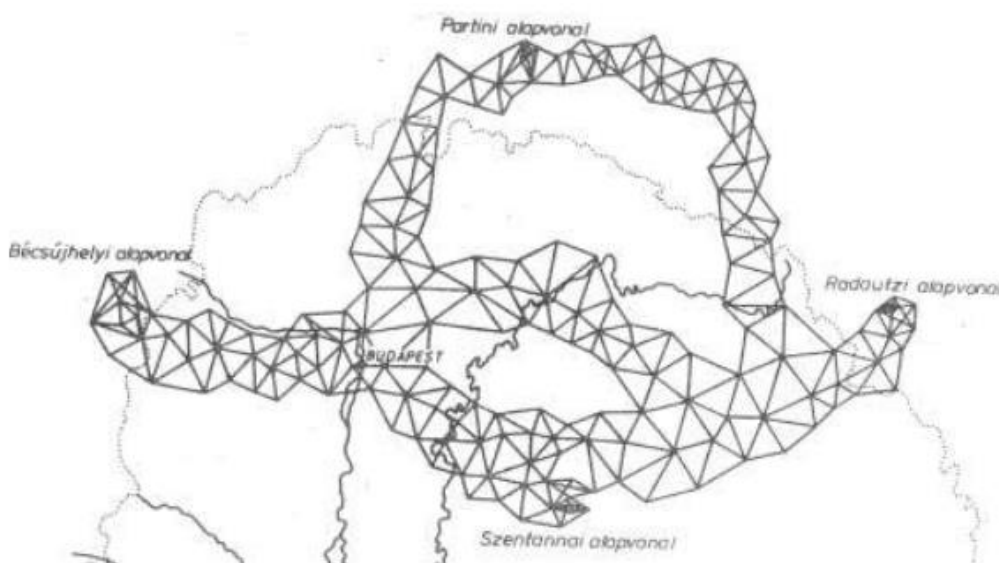
## 2. MAGYARORSZÁGI VÍZSZINTES ALAPPONTHÁLÓZAT TÖRTÉNELMI KEZDETE

17. század elején Wüttembergben hozták létre az első háromszögelési hálózatot. ez a hálózat az egész országra kiterjedt. Mikovinyi Sámuel az országban volt az első, aki ezt a módszert alkalmazta, kifejezetten térképezési célra. 1769-ben pedig Liesgang József fokméréshez használta fel a háromszögelést.

Az 1800-as évek elején Európa-szerte elkezdődtek az egyes országok teljes területét lefedő háromszögelési munkálatok, melyek célja az országos nagyméretarányú térképek elkészítése volt. Magyarországon is hasonlóan indultak meg a nagyobb, összefüggő háromszögelési munkálatok 1807-ben, melyek kifejezetten katonai térképezési célokat szolgáltak. [2] [3]

### 2.1. Első országos vízszintes hálózat

1859 és 1907 között építették ki, az első Magyarország teljes területét lefedő háromszögelési hálózatot. A munkálatokat a Bécsi Katonai Földrajzi Intézet katonatisztjei végezték, és a hálózatot a szabályzatok gyakran említik "régi" háromszögelési hálózatként. Mai napig az új vízszintes alappontok pontleírásain is szerepelnek az ebből az időből származó koordináták, már az újabb hálózatokban is felhasználták a jól belátható helyen lévő pontokat.



1. ábra  
Osztrák-Magyar monarchia idején kialakított láncolat-váz [1]

Az épített hálózat a monarchia összes országára kiterjedt, és a klasszikus elvek alapján először egy elsőrendű, 30-50 km-es háromszögláncolatot hoztak létre, majd ezen belül építették ki a kitöltő hálózatot. Az elsőrendű hálózat számítására öt csoportban került sor 1892 és 1898 között, amelyek a jelenlegi Magyarország területét is érintették. Országunk mostani határait érintő 109 elsőrendű háromszög szögzárásihibájából számított Ferrero-féle szög-középhi­ba értéke  $0,81''$ . [1]

Sok probléma volt az első országos alaphálózattal, mivel a munkálatok több évtizedekig tartottak, és nem voltak egységes elvek, amelyek alapján az egész rendszert tervezték volna meg. A hálózat különböző szakaszai külön-külön lettek számítva, ami miatt ellentmondások keletkeztek a csatlakozásoknál. Az adatokat a gyakorlati kataszteri munkák során még a teljes kiegyenlítés befejezése előtt felhasználták, ami további nehézségeket okozott. Az I. országos alaphálózat pontjainak síkbeli koordinátái több eltérő rendszerben lettek számítva. [1]

Bessel ellipszoidot és a kettős vetítés elvét 1863-ban vezették be, a pontok síkkoordinátáit a magyarországi Gauss gömbhöz tartozó sztereografikus rendszerben adták meg.

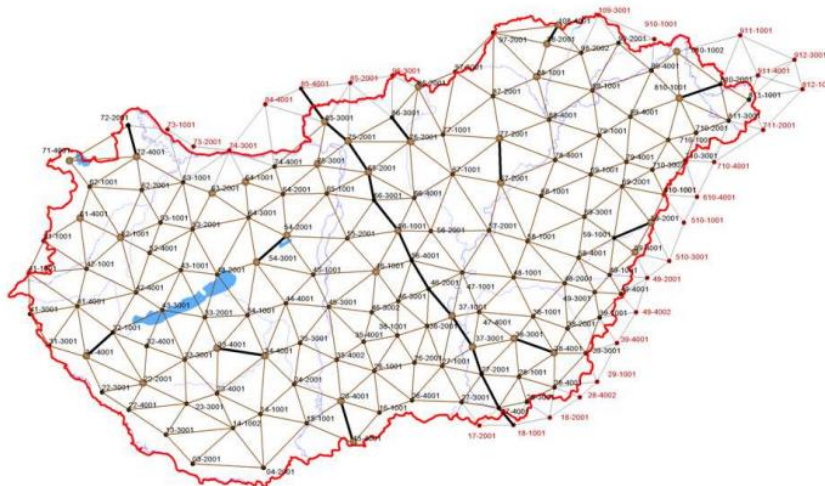
Azonban az I. országos alaphálózattal kapcsolatos problémák miatt, Fasching Antal kérésére bevezettek három ferdetengelyű érintő hengervetületet a magyarországi Gauss gömbhöz, amelyek az északi, középső és déli rendszerekben (HÉR, HKR, HDR) voltak elérhetőek. Ennek célja az volt, hogy mérsékeljék a vetületi torzulásokat. Fontos megjegyezni, hogy az alaphálózathoz és az alapfelülethez ugyanazon vetületrendszer nem tartozott. [1]

## **2.2. Második országos vízszintes hálózat**

Sajnálatos módon az első világháború után, az országban megint létre kellett hozni egy új hálózatot, mivel a pontok jó része megsemmisült. Az új hálózat kiépítésére 1925-ben került sor. Tulajdonképpen egy önálló háromszögelési hálózatot szerettek volna kialakítani, de ezt sosem fejezték be, 1939ben maradtak abba a munkálatok. Csakis 93 darab háromszöget tudtak befejezni, de még ennek ellenére is a Ferrero féle szögmérés középhibája  $0.5''$  volt. Ez rendkívül jó volt. A második világháború végével számtalan mérési anyag és pont elpusztult. [1]

### 3. AZ EGYSÉGES ORSZÁGOS VÍZSZINTES ALAPPONTHÁLÓZAT (EOVA)

#### 3.1. Felsőrendű alapponthálózat létrehozásának menete

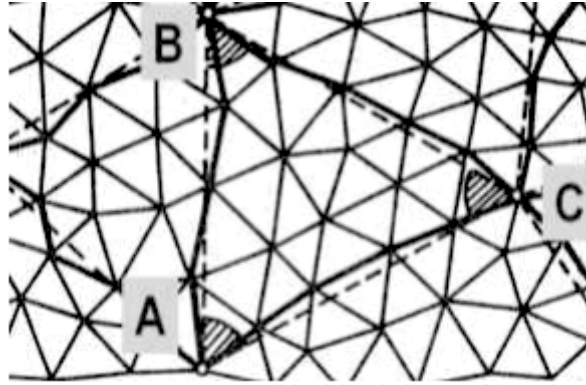


2. ábra  
EOVA elsőrendű hálózata [1]

Az 1949-1963 között megszületett az új felsőrendű alapponthálózat, ez a hálózat járult hozzá az EOVA kezdeti alapjához. Az országhatár megerősítés részeként háromszögekből felépülő láncot alakítottak ki, melynek oldalhossza átlagosan 30 kilométer. A lánc alappontjai stratégiaiilag kiemelt terepterületeken helyezkedtek el, ami szabálytalan háromszög képződményeket eredményezett. Azonban minden belső szögnek legalább 30 fokosnak kellett lennie. A szomszédos háromszögeket oldalaiikkal kötöttük össze, és irányt mértünk a két végpontjuk között. A Duna-Tisza közti határ koszorúrendszerét észak-déli láncsal merevítették ki, amely 1859-ben készült el. [1] [3]

A létrehozott keret- és merevítő hálózaton kívül az ország kimaradt területeit harmadrendű pontokkal töltötték fel, amit a kitöltő hálózatnak nevezünk. Az új területek felmérésekor Regőczy Emil javaslatára a harmadrendű láncolat 7 kilométeres oldalhosszakkal lett megtervezve. Az Egységes Országos Vízszerinti Alapponthálózat (EOVA) magába foglalja az első és harmadrendű pontokat, amelyek a felsőrendű hálózatot alkotják. A kitöltő hálózat létrehozásakor más módszert alkalmaztak, amelynek több előnye is van. Az iránymérés könnyebb volt a rövidebb oldaltávolságok miatt, így a mérési munkálatok gyorsabban haladtak.

Az oldalrefrakció hatása is kevésbé volt befolyásoló tényező. Továbbá a pontok könnyebben összekapcsolhatóak voltak egymással. [1] [4]



**3. ábra**  
**Domináns pontokból kialakított fiktív háromszög [1]**

Hazay István és Tárczy-Hornoch Antalnak köszönhetjük ennek a keret hálózatnak a kiegyenlítését. Először a keret hálózatnak a kiegyenlítése volt a fő szempont, amit önálló hálózatként egyenlítették ki. A hálózathoz domináns pontokat választottak ki a harmadrendű pontok közül. Ezeknek a segítségével alkották meg az úgynevezett fiktív háromszögeket. Fontos volt, hogy a domináns pontokat kiegyenlítsék az elsőrendű hálózathoz hasonlóan. Ezután a megmaradt harmadrendű pontokat egyesével egyenlítsék ki. Ezt a módszert nevezzük domináns pont módszernek, így a hálózat kiegyenlítésénél is garantálható a pontosság és a megbízhatóság, akár csak a klasszikus számításnál. [2] [4]

Az elsőrendű háromszögek oldalhosszát a pontosság növelése és ennek ellenőrzése céljából is meghatározták. Viszont ezt nem minden háromszög esetében számolták ki. Mivel akkoriban a rendelkezésre álló eszközök használatával nem lett volna lehetséges, egy átlagosan 30 kilométeres oldaltávolság meghatározása. A terepviszonyok sem voltak alkalmasak ilyen nagy távolságok mérésére. Ezért a rövidebb távolságokat megmérték és alapvonalnak nevezték, teljes hosszukat pedig alapvonal fejlesztő hálózatoknak hívták. [2] [1]

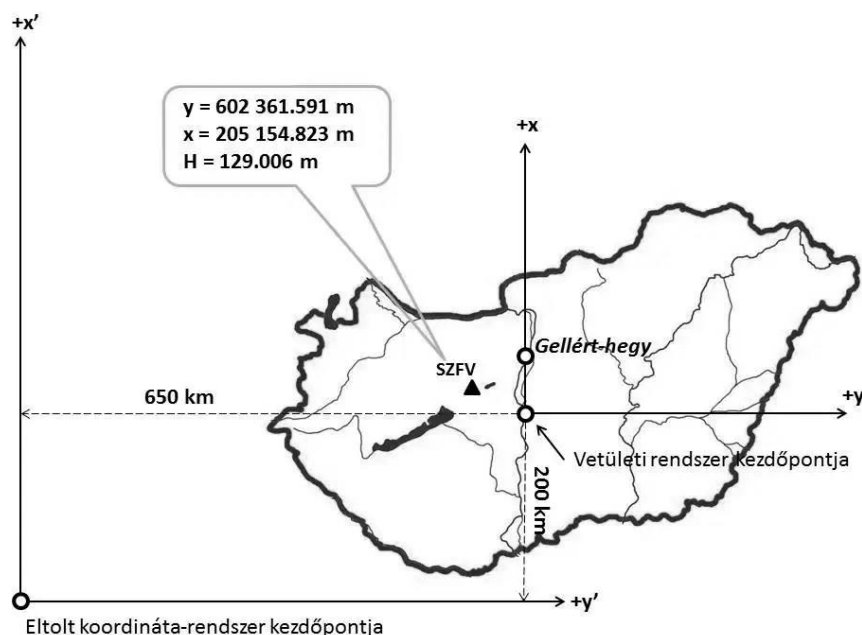
Az alapvonalak 24 méter hosszú szakaszok voltak, terepen ki kellett úgy tűzni ezt a távolságot, hogy a végpontok összeláthatóak legyenek. Azért döntöttek alábbi távolság mellett, mivel ezt a hosszt biztonságosan lehetett megmérni egy invárdróttal segítségével. Ezen túlmenően az alapvonalai fejlesztési hálózatok rácsos vagy rombuszos elrendezésűek voltak. Szükség volt a hálózatban elhelyezni negyedrendű főpontokat, melyeket B-pontnak is hívunk. A B pontok az

egyes harmadrendű háromszögeknek súlypontjához esnek. Szerepük fontos volt, hogy nagyobb összhangot nyújtsanak a régi és új hálózati pontok között. [2] [4]

### **3.2. Vetületi rendszer EOVA-ban**

1972-ben szükség volt, hogy egy új, és modern vetületi rendszert létrehozzanak. Az országban szerették volna, hogy legyen egy egységes polgári vetületi rendszer, ezen felül szerették volna, hogy legyen 1/10 000-es hossztorzulási tényezője. Mindaddig a topográfiai térképek Gauss-Krüger, a földmérési térképek sztereografikus és hengervetületi rendszert alkalmaztak. Vetületi rendszerek egyesítésének érdekében jött létre az Egységes Országos Vetület és ehhez szorosan kapcsolódó szelvényezési rendszer. Ez a szelvényezési rendszer egységesen körülöleli a térképfajtákat azoknak a méretarányától függetlenül. Az EOVS kettős vetítést használ, és ebből létrejött egy valódi süllyesztett és szögtartó vetület. A vetület vonatkoztatási ellipszoidja az úgynevezett IUGG 67 forgásellipszoid. Aztán erről az ellipszoidról Gauss gömbre és ezt követően két gömbi kör mentén átmetsző hengerre történik a vetítés. Magyarországon Gellérthegyen megtalálható felsőrendű alapponton halad át a kezdőmeridiánja. [5] [6]

Az alkalmazott új paraméterek miatt bevezették a geodéziai dátum fogalmát, mely egy olyan ellipszoidot jelöl, melyet HD72 (hungarian datum 1972) néven ismernek. Az ellipszoid alkalmazásával azonos koordinátákat lehet megadni a terület különböző pontjain, ami nagyban megkönnyíti a koordináta-rendszerben végzett munkát. Annak érdekében, hogy az egész rendszer egyszerűbb és egyértelműbb legyen, az x és y koordináta-tengelyeket önmagukkal párhuzamosan eltolva alakították ki. Pontosan, az x tengelyt 650 kilométerrel nyugatra, az y tengelyt pedig 200 kilométerrel délre tolva alakították ki. Az új koordináta-párok pozitív előjelet kaptak, és egyértelműen megkülönböztethetőek egymástól. [5] [6]



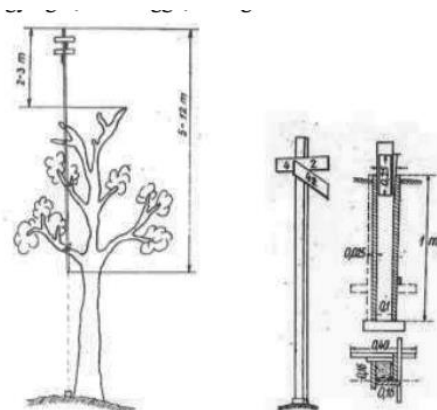
4. ábra  
X és Y irányba eltolt koordinátarendszer [7]

### 3.3. Negyedrendű pontok hálózatának kialakítása

A cél az országban egy megfelelő pontsűrűség elérése volt, amely képes kielégíteni a későbbi mérési és kitűzési feladatokat. A negyedrendű hálózat kialakításakor azonban a legfontosabb szempont az volt, hogy a pontok geometriailag pontosan illeszkedjenek a hálózatba. Ennek szerkezeti részét a terepalakulatok nagy részben befolyásolták. [1] [8]

Magyarország területén jelenleg az EOVA pontok átlagos távolsága 1,5-1,6 kilométer. Ahhoz, hogy ilyen szinten leszűkítsék a pontsűrűséget, a hálózatot két szakaszban kellett létrehozni. Az első szakasz a 1945 és 1963 közötti időszakra esett, amikor növekedett az igény a negyedrendű pontokra, mivel ezek a pontok biztosították az alapot a kataszteri térképek felújításához, az alaptérképek elkészítéséhez, valamint a városok, ipari területek és építmények felméréséhez. Azonban a felsőrendű hálózat késlekedett, így elmaradhatatlan megoldásokat kellett találni. Ennek eredményeként néhány területen a régi rendszerre támaszkodva vagy önállóan végeztek negyedrendű pontsűrítést. Sajnos ezek a gyors módszerek nem voltak előnyösek, mivel a pontokat be kellett illeszteni a hálózatba, továbbá meg kellett felelniük az előírásoknak és a pontossági követelményeknek. [1] [8]

Ahhoz, hogy a pontok össze láthatóságát biztosítani tudjuk ehhez ideiglenes pontjelöléseket kellett alkalmazni, de ez jelentős faanyag-felhasználással járt. Két elterjedt módszer volt ekkoriban: a fajeles rajon és a tokos pózna használata. Egyik jelölési módszer sem tekinthető szabatos jelölési formának. A fajeles módszer esetében a jelzés egy fára erősített jelerúd volt, amelyet az élő fa felé helyeztek és a külpontosságát a jelnek kötől kellett számítani. Az élő fa mozgása azonban bizonytalanná tette a pontjelölés biztonságát. Az ilyen jelölések relatív hibája 1/25 000 értékű volt, így 1963-tól már nem engedélyezték a használatukat. [1]



5. ábra  
Fajel és a jelerúd [1]

### 3.4. Előrehaladás az alappont meghatározásban

1963-ban kezdődött a második pontsűrítési szakasz és mindez 1993-ig tartott. Ennél az időszaknál már szabatos munkaterületekről beszélhetünk, mert több pontosságnövelő szabályozást iktattak be. Ennek eredményeként a pontjelölések sokkal pontosabbak és megbízhatóbbak lettek:

Az állandósítási kő központjának jelzésére az addigi vésett keresztet furatos fémcsap váltotta fel, a földalatti jelölést pedig a keresztes téglát egy furatos fémcsappal ellátott betonhasáb helyettesítette. A pontvédelem érdekében bevezették a vasbetonlapos állandósítás-kiegészítést az addigi körülálló kövek helyett. Az ideiglenes pontjelölésekhez általában csavarozott árbocokat használtak, mivel a fajelek és jelerudak használata már nem volt engedélyezett. [1]

Az idő múlásával a pontjelölési metódusok változásokon estek át. A Papp-Jeney által kifejlesztett csavarozható árbocokat kezdték használni a magas költségek csökkentése

érdekében. Ezek az árbocok könnyebben összeszerelhetők voltak, és többször újra lehetett használni. [8]

### 3.4.1. Távmérés megjelenése geodéziában

Az első távmérők, amelyek alkalmasak voltak távmérések végzésére, 1965-ben jelentek meg. Ez a fejlesztés jelentősen megváltoztatta az alappont meghatározásának módszereit és a hálózat kialakításának lépéseit. Az AGA-6 típusú geodiméter volt az első fénytávmérő, amely ezt a lehetőséget biztosította, de később más típusú műszerek is rendelkezésre álltak. A szabályzat szerint a hálózat kialakításának műszaki feltételei között négy módszert különböztetünk meg: a távméréses háromszögelést, az irányméréses háromszögelést, a hosszoldalú szabatos sokszögelést és a vegyes felhasználást

A gyakorlati méréseknél vegyes felhasználású területekről beszélhetünk. Az újabb műszerek fejlődésével lehetőség nyílt korszerű elkülönítésre is, mint például a geodiméteres sokszögelés vagy a távméréses háromszögelés. [8]



6. ábra  
AGA 6 - Geodiméter [9]

### 3.4.2. Geodiméteres sokszögelés

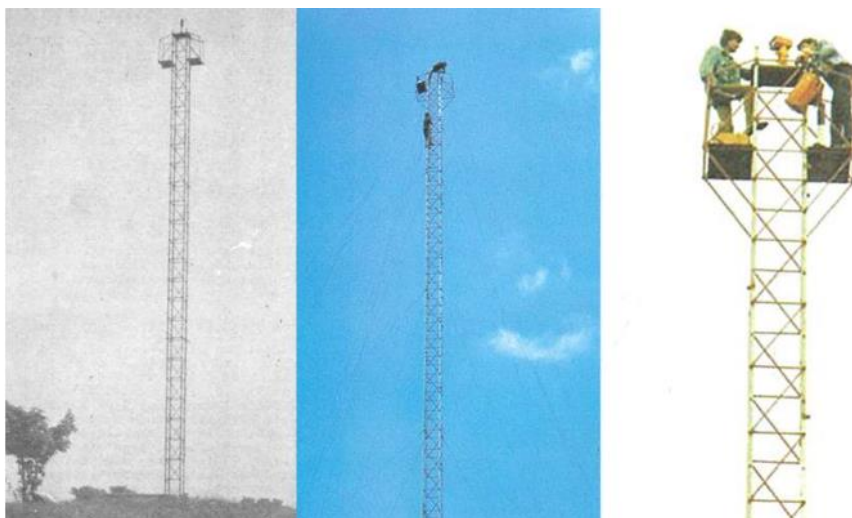
Az eljárás számos előnye közé tartozik, hogy a sokszögvonalak kialakítása nem jelentett különösebb nehézséget, hiszen csak az előző és következő pontokra volt szükség a láthatóság biztosításához. További előnye volt, hogy könnyen követhették vele a vonalas létesítményeket, mint például épületeket, utakat vagy vízfolyásokat. Ahol az aljnövényzet akadályozta a méréseket, ott kukoricaállványokat használtak, melyeket külön erre a célra fejlesztettek ki. A kerethibákat és a mérési hibákat területen belül elosztották, mivel a sokszögvonalakból csomópontokat és csomópontrendszereket hoztak létre.

### 3.4.3. Távméréses háromszögelés

A módszer alkalmazása során bizonyos hálózati részeket csak tisztán távmérési módszerrel határoztak meg, amely új megoldásokat hozott létre. Hörcsöki Ferenc jelentős mértékben hozzájárult a mérési folyamatok fejlődéséhez a mérőlétrák alkalmazásával. Ő kidolgozta a mérőlétra szerkezeti felépítését, valamint módszertani megoldásokat fejlesztett ki a mérőlétrák mozgásából adódó hibák kezelésére. Bár a mérőlétra iránymérésekre is alkalmas volt, a vetítési problémák miatt (a méretei miatt) végül csak kizárólag távmérési módszerhez maradt meg a felhasználása. [8]

Az idők során a távmérő műszerek jelentős fejlődésen mentek keresztül. Az első nagy áttörés az volt, hogy a műszereket szögmérő műszerekre lehetett szerelni, így jöttek létre a rátét távmérők. Ezt követően az elektronikai fejlesztések révén létrejött az elektronikus tahiméter, amely elődje a mai mérőállomásoknak.

A korszerű mérőállomások folyamatosan fejlesztés alatt állnak, és ezek a fejlesztések jelentős mértékben segítik a geodéziai munkát és javítják a végezni kívánt munkák minőségét.



7. ábra Távmérésre alkalmas mérőlétrák

#### **3.4.4. GNSS technika alkalmazása**

A GNSS technológia megjelenése óta a GPS rendszerek óriási fejlődésen mentek keresztül, nem csak a geodéziai területen nyújtottak nagy segítséget és előrelépést, hanem az egész világot alapvetően megváltoztatták. Az alkalmazásuk révén a pontmeghatározás bárhol és kellő pontossággal elvégezhetővé vált. Az első GPS vevő megjelenése előtt Magyarországon már kidolgozták az ezekre vonatkozó használati szabályokat, így rögtön alkalmazni lehetett őket a pontmeghatározáshoz. Az akkori FÖMI Kozmikus Geodéziai Obszervatórium iktatta be a szabályokat. A hálózatot 2019. április 1-jétől a Lechner Nonprofit Kft. Kozmikus Geodéziai Osztálya tartja fenn és működteti. Az első folyamatosan működő GPS állomás 1996-ban került üzembe helyezésre. [8]

Az új GPS technológiát először a negyedrendű alappontok létrehozásakor alkalmazták, amelyhez több cég (FÖMI, BGTV, PGTV) közösen végzett. Azonban az új technológia bevezetéséhez szükség volt a szemléletváltásra, mind a terepi munka, és az irodai feldolgozás során. Az egyszerre több vevő egyidejű használatát alaposan meg kellett tervezni és összehangolni, viszont így az újonnan létrejövő nagy mennyiségű adat feldolgozása és későbbi archiválása is akadályt jelentett. [2]

A műholdas helymeghatározás során a Föld körül keringő navigációs műholdakat alappontként használjuk a számítás során. Azonban ehhez, hogy alappontként tudjuk felhasználni a műholdakat, ismert helyzetű követő állomásoknak kellene. Földi követő állomások képesek meghatározni a műhold pillanatnyi helyzetét egy adott vonatkoztatási rendszerben. Az alappontok meghatározása térbeli ívmetszések alkalmazásával történik a műholdak távolságának ismeretével. [2] [1]

A GNSS rendszer az olyan rendszereket jelenti, amelyek képesek a helymeghatározásra, navigációra és időmeghatározásra. A teljes rendszer több részre osztható, beleértve az alaprendszert, kiegészítő rendszereket és felhasználói kört. [2]

A geodéziában mindig viszonyítási méréseket hajtunk végre, azaz a GNSS technológiában egyszerre akár több antennával mérünk észleléseket egy adott műholdra. A szakmában legalább centiméteres pontosságot igyekszünk elérni. Az észlelések során a vevők

térbeli helyzetét a bázisvonal mentén határozzuk meg, és így megkapjuk a két végpont közötti koordináta különbséget. A bázisvonal egyik végén mindig egy ismert pont található ez sokfajta lehet, például referencia pontnak hívjuk a referencia állomások, permanens állomások és bázisállomások szolgáltató pontokat. [2] [1]

Annak érdekében, hogy egész Magyarország területén megfelelő mennyiségű referencia pont álljon rendelkezésre, létrehozták az OGPSH (Országos GPS Hálózat) passzív GPS hálózatot. Ez a hálózat kapcsolatot teremt a hagyományos és a GPS vonatkoztatási rendszerek között. Először egy kerethálózatot hoztak létre, amely 24 pontból állt, majd három ütemben sűrítették tovább. A hálózat jelenleg 1153 pontot tartalmaz, amelyek koordinátái ismertek az ETRS89 és EOVS vonatkoztatási rendszerekben, valamint magasságukat a GPS mérések alapján transzformált balti magasságban adják meg.

A GBAS (Ground Based Augmentation System) földi kiegészítő rendszer biztosítja a korrekciókat, amelyek valós időben elérhetőek, vagy az utófeldolgozás során felhasználhatóak a műholdas helymeghatározás centiméteres pontosságának eléréséhez. A Magyarországon aktív GNSS hálózat 2009-ben jött létre, és jelenleg az gnssnet.hu címen elérhető az interneten. A rendszer országosan elhelyezett permanens állomásokból áll, amelyek nyers mérési adatokat szolgáltatnak az utófeldolgozáshoz, valamint valós idejű mérésekhez korrekciókat biztosítanak. A felhasználók RINEX formátumú mérési adatokat kérhetnek 30 napra visszamenőleg. A valós idejű korrekciókhoz előfizetésre van szükség, amelyet az interneten keresztül az NTRIP protokoll segítségével lehet elérni. [2] [1]

A GNSS mérési technológiát tulajdonképpen 3 osztályba oszthatjuk



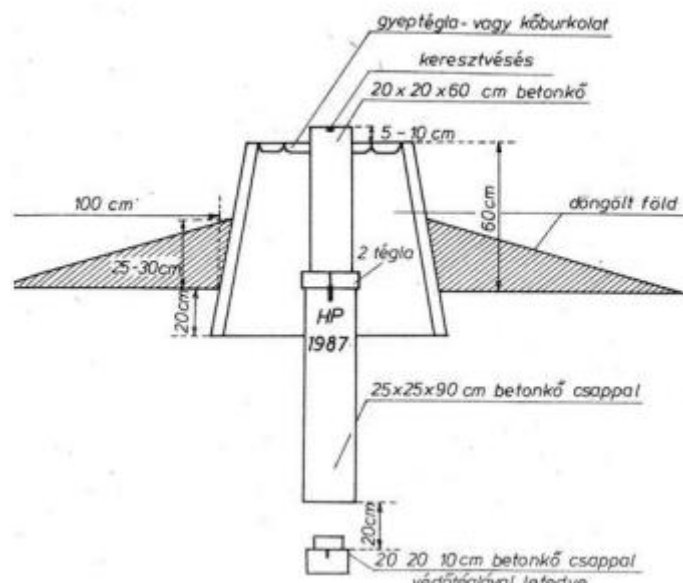
8. ábra  
GNSS rendszer elemei [1]

### 3.5. Vízzintes alappontok állandósítása

Az alappontok állandósítása szempontjából több tényező is meghatározó. Kiemelten fontos, hogy a pontokat a terepen pontosan azonosítani tudjuk, és hosszú távra biztosítva legyen a megjelölésük. Az alappontok jelölésére különböző módszereket alkalmaznak a rendűségük függvényében. A legelterjedtebb állandósítási módszer a kővel való állandósítás. Lényegében egy vasbetonból öntött kő, közepén rézcsappal vagy keresztvéséssel. Az alappontok a szabadban vannak kitéve az időjárás és a külső behatások hatásainak, ezért azok védelme érdekében számos óvintézkedést kell betartani. Ilyen biztonsági intézkedések például a föld alatti jel és az őrpontok létesítése.

Az állandósítási folyamat során a földalatti jelet/jeleket az állandósítandó kő alá helyezik. Majd erre kisméretű betonlapot helyezzenek vagy egy téglát, mely keresztvéséssel van ellátva. Az elhelyezés során kiemelten fontos, hogy a földalatti jelek és az állandósító kő középpontja pontosan egy függőlegesbe essen. Ezáltal, ha az állandósított kő elmozdul vagy eltűnik, a földalatti jel használatával pontosan vissza lehet állítani a korábbi pozíciót. Az őrpontok is fontos szerepet töltenek be az alappontok védelmében. Ezeket a pontokat általában a felsőrendű pontok környezetében helyezik el, vagy azokra támaszkodva jelölik ki a meglévő terepfelszínen. [1] [2]

Az őrpontoknak kiemelkedő szerepük van, különösen akkor, ha az alappont közelében nem tudunk földalatti jelet elhelyezni. Minimum két őrpontot el kell helyezni a pont környezetében, melyek pozícióit egyszerre határozzuk meg a ponttal. Ha az alappont pusztulásnak indul, az őrpontok segítségével is helyreállítható a pont helyzete. Emellett figyelemfelhívó jeleket is alkalmazunk az alappontok megjelölésekor, mint például figyelemfelhívó festékek vagy vasbeton oszlopok, amelyeket az alappont köré helyezünk. [1]



**9. ábra**  
Negyedrendű alappont állandósításának metszete [1] [8]

A külterületeken állandósított pontok védelme rendkívül fontos, főleg mezőgazdasági tevékenységek esetén. Ilyen esetekben masszív vasbeton építményt kell készíteni, amely tartósan védi az alappontot. Az építménybe a földalatti jel és az anyapont mellett egy fejelő is elhelyezésre kerül, amelyre a vasbeton védőlapok támaszkodnak. Az ilyen pontjelölésnek számos előnye van, például tökéletes védelmet nyújt az alappontnak, és könnyen megtalálható a terepen. Azonban a mérések végzésekor problémát okozhat, mivel a központos felállás miatt nehézkes lehet a pontra állás. Továbbá a fejelő mozgása miatt előfordulhat, hogy a mérések külpontosak lesznek. Ezért ajánlott az építményt kibontani és az anyaponton keresztül végezni a pontra állást, majd gondosan visszaállítani az eredeti állapotot. [1]

Általában belterületi munkaterületeken a terület nagy része burkolattal van ellátva. Ebben az esetben célszerű pontjelöléseket használni, amelyek a burkolatba vannak ágyazva. Ehhez egy furatot vájunk vagy fúrunk a burkolatba, majd ebbe helyezünk egy kötőanyagot és egy fémcsapot. Így a pont belesimul a burkolat szintjébe, a kötőanyag pedig szilárdan tartja a pontot a vájatban. Az őrpontokat általában a közeli épületek falába helyezzük el, hogy csökkentsük annak a kockázatát, hogy a tereprendezések alkalmával az őrpontok megsérüljenek. A pontos távolságmérést milliméteres pontossággal végezzük az alapponttól, hogy a későbbiekben az alappont helye ívmetszés segítségével pontosan helyreállítható legyen.



**10. ábra**  
Kiásott IV. rendű alappont (Saját kép)

Különböző rendűségű alappontok állandósításának módjait a lenti táblázat határozza meg.

| rendűség    | anyapont kő mérete<br>[cm] | központi jel                           | földalatti<br>jelek száma | védő-<br>berendezés | őrpontok<br>száma |
|-------------|----------------------------|----------------------------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|
| elsőrendű   | 25×25×90                   | furatos rézcsap<br>régén: keresztvésés | 3                         | vb. lapok           | 4                 |
| harmadrendű | 25×25×90                   | furatos rézcsap<br>régén: keresztvésés | 2                         | vb. lapok           | 2                 |
| negyedrendű | 25×25×90                   | furatos rézcsap                        | 1                         | vb. lapok           | -                 |
| ötödrendű   | 20×20×70                   | keresztvésés                           | 1                         | -                   | -                 |
| felmérési   | 15×15×60                   | keresztvésés                           | 1                         | -                   | -                 |

**11. ábra**  
Rendűség szerinti állandósítás [1]

### 3.6. Magaspontok

Gyakran előfordul az alapponthálózat kiépítése során, hogy már rendelkezésünkre álló építményeket használunk fel alappontként, amelyeket magaspontoknak nevezünk. Ilyenkor az épület tengelyvonalának egy jellemző és jól azonosítható pontját kiválasztjuk, majd azt egy vízszintes síkkal elmetsszük, ezt dm-es pontossággal határozzuk meg. Általában kémények, templomtornyok bizonyultak alkalmasnak a célra. Ezek a pontok különösen előnyösek voltak, mert nem igényeltek ideiglenes pontjelölést, távolról is jól láthatóak, könnyen megirányozhatóak. Hosszú ideig fennmaradtak, így nem kellett a pontállandósítással foglalkozni. Azonban nagy szél vagy hőhatások miatt ezek az építmények elmozdulhatnak, ezért fontos figyelemmel kísérni őket. [1] [3]



**12. ábra**  
**Mérőtorny és Templomtorny [9] [10]**

A magaspontok esetében megkülönböztetünk olyanokat, amelyek alkalmasak központos műszerállásra és olyanokat, amelyek erre alkalmatlanok. Mérőtornyok sok esetben alkalmasak központos műszerállás létesítésére. Az őrpontok védelme érdekében általában 3 őrpontot állítanak fel, amelyek közül az egyik a magaspont levezetett pontja. Ez lehetővé teszi, hogy későbbi átépítés esetén az őrpontokról végezzünk elmozdulás vizsgálatot is. [1] [3]

### 3.7. EOVA rendszerben pontszámozás menete

Pontszámozás szoros összefüggésben áll az EOTR szelvény számozással. Könnyen meg tudjuk határozni a pontszámokból, hogy milyen rendűségű pontokról van szó továbbá, hogy az ország melyik részén találhatjuk. Erre van egy külön táblázat, amiben részletesen le van vezetve a pontszámozás menete.

| Rendűség                     | Pontszám képzésének leírása                                                                      | Példa              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| elsőrendű                    | 50000-es szelvény szám + 001-től 009-ig                                                          | 54–2001            |
| harmadrendű                  | 50000-es szelvény szám + 011-től 049-ig                                                          | 54–3012            |
| negyedrendű                  | főpont 50000-es szelvény szám + 051-től 099-ig                                                   | 54–4052            |
| negyedrendű                  | 25000-es szelvény szám + 01-től 99-ig, vagy 25000-es szelvény szám 4-gyel növelve + 01-től 99-ig | 54–4389<br>54–4726 |
| ötödrendű                    | 4000-es szelvény szám + 50-től 99-ig                                                             | 54–413–252         |
| felmérési                    | 4000-es szelvény szám + 500-tól 999-ig                                                           | 54–413–2519        |
| <b>Különleges alappontok</b> |                                                                                                  |                    |
| iránypont                    | anyapont pontszáma + abc kis betűje                                                              | 54–2012a           |
| levezetett pont              | anyapont pontszáma + alátörés + 1 (első állandósításkor)                                         | 54–413–252/1       |

13. ábra  
Pontszámozás [1]

A felsőrendű hálózatban található pontokat a 1:50000-es méretarányú térkép szelvény száma alapján számozzák. Az elsőrendű pontoknál mindig a negyedik és ötödik számjegy nullák. A harmad és negyedrendű főpontoknál csak a negyedik számjegy nullás, míg az ötödrendű és felmérési pontoknál a 1:4000-es méretarányú szelvény szám adja meg a számozás alapját. Az 1:25000-es szelvény szolgál alapul a negyedrendű pontok számának meghatározásakor.

## **4. AZ EOVA ALAPPONTHÁLÓZATI PONTJAINAK KARBANTARTÁSA ÉS MEGVÉDÉSE A JOGSZABÁLYOK SZERINT**

### **4.1. Alapponthálózati pontok védelmének szükségessége**

Mivel a GNSS hatalmas előrehaladást nyújtott így már az egyszerűbb geodéziai munkákhoz már nem használjuk fel a hagyományos alappont hálózatot, ennek ellenére szükségünk van erre az alapponthálózatra és ezekben lévő pontokra is. Ez a hálózat alakította ki a GNSS módszer használatának alapkövét, mivel relatív pontmeghatározást végzünk, ehhez pedig szükségünk van azokra a pontokra, amik ebben a vonatkoztatási rendszerben definiálva vannak. A nagyméretarányú és topográfiai földmérési térképeinknek az országos vízszintes alappont hálózata szolgáltatja az egésznek az alapját, mivel a térképek EOTR-ben készültek. Amíg a térképekre szükség van és erre igényt is tartanak, akkor fontos ehhez az alappont hálózat megléte is. Sajnálatos módon hazánkban a GPS-el történő valós idejű mérés nem biztosított az ország minden részén, mivel a lefedettség sok esetben nem megfelelő. Viszont a pontos és precíz munka megkívánja, hogy ezeket az alappontokat bevonjuk a mérésbe. [11] [12]

Az országban most több mint 58 000 darab alappont található, ezeket az alappontokat egy adatbázisba összegyűjtötték (VAB). Nagyon sok pontot továbbra is ellenőrizni szükséges, mert ezek a felszínen fizikailag megtalálhatóak és ki vannak téve különböző külső tényezőknek emiatt állapotuk folyamatosan változik. Ilyen tényező lehet például az ember vagy más egyéb környezeti hatások, ezek a pontok romlását felgyorsítják. [12]

## **4.2. Alappontok nyilvántartása az alapponthálózatban**

A terepen minden fizikailag állandósított alappont az államnak a tulajdonát képezi ezekről a pontokról nyilvántartást vezetnek. Szerencsére több mód és hely rendelkezésünkre áll, hogy hozzáférjünk. Az alappontokat számos adatbázisban tárolják, mindegyikben külön nyilván is tartják:

- Vízszintes Alappontok Adatbázisa (VAB)
- Magassági Alappontok Adatbázisa (MAG)
- Országos GPS Hálózat pontjai (OGPSH)

Hozzájuthatunk a pontokhoz a megyei, valamint a körzeti földhivataloknál, vagy online a geoshop.hu oldalon keresztül. Ezen kívül még a Lechner Tudásközpont által hozzáférhetünk egy olyan adatbázishoz, amin meg tudjuk keresni a kérdéses alappontokat és erre betekintést is nyit. Az adatbázis a <https://map.fomi.hu/alappont/> oldalon elérhető, a helyszínelés során a pontokról információt és képeket találhatunk, ezen felül be tudunk egy friss helyszínelést is jelenteni. [12]

## **4.3. Alappontok helyszínelése az alapponthálózatban**

Az alapponthálózatban lévő pontokat rendőségük szerint besorolják, és így helyszínelik. Megkülönböztetünk felső és negyedrendű pontokat. A felsőrendű alappontokat 2 évente kell helyszínelni míg a negyedrendű pontoknál 10 éves periódusokban helyszínelnie kell a megyei földhivataloknak. Ehhez egy részletes tervet dolgoztak ki a helyszínelések pontos időpontjáról és minden tárgyév március végéig jelentést adnak le a Lechner Tudásközpont részére. Ebben a jelentésben szerepel a helyszínelte pontok listája, pontoknak helyszíneléseknél a megállapítása, a pontok helyreállításáról, áthelyezéséről szóló vagy pótlásukról a beszámoló. [13]

Az 51/2014.(IV.29.) VM rendelet 6 pontjában találhatóak a helyszínelés során elvégzendő munkafolyamatok:

*„16. § (1) A helyszínelés során az alábbiakat kell megvizsgálni és rögzíteni:*

*a) az állandósított pontjel, védőberendezés, illetve figyelemfelhívó jel állapotát,*

*b) a helyszínrajzi adatok helyességét, a környezet változását,*

*c) a pontjelet hordozó műtárgy állapotát.” [13]*

Lechner Tudásközpontnak kell a jelentést elküldeni digitális formában.

#### **4.4. Alappontok pótlása, áthelyezése, megszüntetése és helyreállítása**

Alappontokat kizárólag a nyilvántartásban feltüntetett földmérő pótolhat vagy helyezhet át, bővebben a 2012. évi XLVI. törvény tartalmazza ennek a pontos leírását.

A földmérési jelet csak az állami földmérési és térinformatikai szervezet által nyilvántartásba vett földmérő helyezheti át vagy pótolhatja. Az említett szerv csak azokat a földmérőket regisztrálja, akiknek megfelelő képesítése és engedélye van a földmérési tevékenység végzésére, és akik betartják az előírt szabályokat és szabványokat. Ez biztosítja a földmérési tevékenység pontos és megbízható végzését, valamint a földmérési jelek megfelelő nyilvántartását és kezelését.

A földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv csak olyan földmérőt vesz nyilvántartásba, aki rendelkezik megfelelő felsőfokú szakirányú végzettséggel, a szükséges geodéziai pontmeghatározásra alkalmas műszerekkel és szakmai referenciamunkákkal. A megfelelő képesítéssel, engedéllyel és szakmai tapasztalattal rendelkező földmérők alkalmazása biztosítja a földmérési feladatok megfelelő színvonalú és megbízható elvégzését, valamint a földmérési tevékenység eredményeinek pontos dokumentálását és nyilvántartását. [14]

Miután a pontot újra állandósították, a földrészlet tulajdonosának át kell adni az eredményt, amelyet jegyzőkönyvben rögzíteni kell. Továbbá a tulajdoni lapon ellenőrizni kell, az használati bejegyzés megfelelően frissítve lett-e. A pontos és megbízható dokumentáció biztosítása kulcsfontosságú a földmérési munkák eredményeinek megfelelő nyilvántartása és hitelessége érdekében.

### **JEGYZŐKÖNYV** **földmérési jel átadásáról**

1. Mely készült ..... városában, községben 20... év .... hó .... napján a .....földmérési jel, illetve az ahhoz tartozó létesítmény elhelyezéséről, annak a földrészlet tulajdonosának (kezelőjének) történő bemutatásáról és megőrzésre átadásáról, és a 2012. évi XLVI. törvény 27. § által előírt kötelezettségekre való figyelmeztetésről.
2. A tulajdonos (kezelő): .....név, .....cím tudomásul veszi, hogy a ..... település ..... helyrajzi számú ingatlanán földmérési jel került elhelyezésre, és a 2012. évi XLVI. törvény 26. § (6) bekezdése értelmében az ingatlan-nyilvántartásba a Magyar Államot a törvény erejénél fogva megillető közérdekű használati jog kerül a fentnevezett ingatlanára bejegyzésre.
3. A tulajdonos (kezelő) a fenti törvényi előírás (27. §) értelmében 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) a területileg illetékes ingatlanügyi hatóságnak köteles a tudomására jutását követően haladéktalanul, de legkésőbb 15 napon belül bejelenteni.
  - c) a földmérési jel megóvása az ingatlan mindenkori tulajdonosának, a tulajdonosi jogok gyakorlójának (vagyonkezelőjének), jogszerű használójának a kötelezettsége.
  - d) az ingatlanügyi hatóság az elmozdított, megrongált vagy megsemmisült földmérési jel helyreállítását az ingatlan mindenkori jogszerű használójának, ennek hiányában tulajdonosának költségére rendeli el. Az ingatlanügyi hatóság döntésével szemben a fellebbezés kizárt. A költségek adók módjára behajtandó köztartozásnak minősülnek.
  - e) amennyiben a földmérési jel elmozdítása, megrongálódás, megsemmisülése az ingatlan tulajdonosának (jogszerű használójának) működési körén kívül eső elháríthatatlan okból (vis major) következik be, a költségek forrását a központi költségvetésből kell biztosítani.
  - f) a földmérő (a tulajdonos előzetes tájékoztatásával) a mérési jogosultságának igazolásával az elhelyezett földmérési jelen méréseket végezhet, vagy a földmérési jel karbantartását elvégezheti.

K.m.f.

.....  
*tulajdonos (kezelő)*

.....  
*a birtokba adó földmérő szerv*

#### **4.4.1. Alappontok pótlása**

Az alappontok pótlásának folyamata általában akkor válik szükségessé, ha a helyszínelés során az adott pontot nem találják meg. Ilyen esetekben az illetékes hatóság rendelheti el a pont újbóli pótlását. A cél az, hogy a pont állandó és pontos legyen, akár az eredeti helyén, akár egy olyan helyen, amely a pont számára biztonságosabb. Az előnyösebb megoldás az, ha a pont ugyanarra a földrészletre esik, mint az eredeti, de ha ez nem lehetséges, akkor a pont máshová kerülhet. [13]

#### **4.4.2. Alappontok áthelyezése**

Több indok is előfordulhat, amelyek miatt szükségessé válik egy alappont áthelyezésére. Általában ilyenkor az eredeti pont továbbra is fellelhető és használható. Az áthelyezés általában az építkezések vagy nagyobb beruházások miatt válik szükségessé, amelyek veszélyeztetik a pont további fennmaradását. Az áthelyezett pontnak olyan helyre kell kerülnie, ahol hosszú távon biztosított a stabilitása. Fontos, hogy az újonnan állandósított pont megfeleljen a régi pont pontossági követelményeinek, és lehetőleg ugyanarra a földrészletre essen, amennyiben ez kivitelezhető. Az ilyen eseteket általában az illetékes földhivatal kapja meg bejelentésként. [13]

#### **4.4.3. Alappontok megszüntetése**

*„Alapponthálózati pont megszüntetése esetén a kormányhivatal intézkedik az alapponthálózati pont által érintett ingatlanra bejegyzett, az államot megillető közérdekű használati jog törléséről.”* [13]

#### **4.4.4. Alappontok helyreállítása**

Ha az alappont maga nem sérült és nem mozdult el akkor helyreállításról beszélünk. Csak a védőberendezések karbantartására van szükség. Ebben az esetben az előírásoknak megfelelően a figyelemfelhívó jelet átvizsgálják, letakarítják, újra festik, ha az nem található meg a területen, akkor újra elhelyezik. A földmérési jelet megtisztítják, gyomtalanítják és újra festik, hogy jól látható, távolról jól kiszúrható legyen. Ha szükséges, akkor a vasbetonlapos védőberendezést is helyreállítják a megfelelő előírásoknak megfelelően. [13]

## 4.5. Állami átvételi vizsgálat

Az EOVA pontokhoz kötődő tevékenységek befejezése után az elkészült részeket állami átvételi vizsgálatra kell benyújtani, amelyet a FÖMI végrehajt és az alábbi jogszabályok értelmében zajlik:

- Az állami átvételi vizsgálat során szükséges elvégezni a munkarészek tartalmi és formai vizsgálatát, és ellenőrizni, hogy az elkészített feladat megfelelő-e a munkavégzés idejében érvényes műszaki előírásoknak. Az átvétel folyamata magában foglalhat irodai vizsgálatot, valamint szükség esetén helyszíni ellenőrző méréseket.
- Amennyiben hibák vagy hiányosságok kerülnek feltárára, azokat vizsgálati jegyzőkönyvben rögzítik, majd a munkarészekkel együtt a FÖMI határidőt meghatározva visszaküldi a munkavégzőnek a javítás céljából. Ezen felül felszólítja a munkavégzőt, hogy saját költségén javítsa vagy pótolja a hibákat és hiányosságokat. A munkavégzőnek a javítás megtörténtéről aláírásával kell igazolnia a vizsgálati jegyzőkönyvben.
- A javítás után visszaküldött munkarészeket a FÖMI újra ellenőrzi. Viszont, ha nem volt teljes a hibajavítás, akkor a munkarészeket visszaküldik a munka készítőjének.
- Ha a vizsgálat során nem kerül feltárára hiányosság és a javítás teljes, akkor az állami átvétel tényét a vizsgálónak fel kell tüntetnie a vizsgálati jegyzőkönyvben.
- Az állami átvétel után a munkarészt nyilvántartásba veszik, továbbá a költségviselőt értesítik a munka elvégzéséről. [13]

## **5. VÍZSZINTES ALAPPONTSŰRÍTÉS MŰHOLDAS HELYMEGHATÁROZÁSSA**

### **5.1. IV. rendű pontáthelyezés és pótlás GPS-el**

A geodéziai gyakorlatban a vonatkoztatási rendszer csak akkor valósítható meg, ha fizikai alappontok léteznek, amelyek koordinátái ismertek a koordinátarendszerben. Ezért kiemelt fontosságú az országos vízszintes alapponthálózat fenntartása. A GPS-korszakban kérdéses, hogy szükség van-e az eredeti pontsűrűség megtartására. Mindenesetre megállapítható, hogy alappontokra ettől függetlenül szükség van. A földmérési törvény előírja, hogy az országos alapponthálózat pontjai védelem alatt állnak, és az alappontok megőrzéséről a terület tulajdonosának kell gondoskodnia. Amikor egy meglévő alappont helyett újat kell létrehozni, két különböző megközelítés és eset különböztethető meg. A pontáthelyezés és a pont pótlás. [1]

#### **5.1.1. Pontáthelyezés gyakorlatban**

A pontáthelyezés fogalmát akkor használjuk, ha a régi pont létezik és fel tudjuk használni az új pontunk meghatározásába. Ez helyzet akkor jelentkezik, ha egy beruházás vagy építkezés során az alappont útban van. Ennek a területnek a tulajdonosa, ezért kérelmezi a pont áthelyezését a megyei földhivatalnál. Az irány- és távmérési módszerek alkalmazása során a gyakorlatban ilyenkor az új pontot állandósítják. Figyelembe véve a régi, de elbontásra szánt pontot is, hogy megőrizzék a kapcsolatot a két pont között. Az új és a régi pont is iránymérések alapállásává válik, és mindkét pontból több ismert pontra történik irány- és távmérés, ideértve a régi és új pont közötti távolság mérését is. [1]

#### **5.1.2. Pontpótlás gyakorlatban**

A pontpótlás fogalmát akkor használjuk, amikor az alappont megsemmisült, és a közelében új pontot kell létesíteni. Ez a folyamat lehet irány- és távméréssel történő pontpótlás is, azonban gyakorlatban ez egy költséges, és kifejezetten bonyodalmas eljárás, hogy ezek megfeleljenek a negyedrendű pontmeghatározási feltételeknek. Legtöbb esetben ideiglenes pontjelek kialakítására volna szüksége, de emiatt gazdaságtalan lenne a procedura. Emiatt az elmúlt években a pontpótlásoknál és pont áthelyezésnél a GPS technika került előtérbe.

Az előkészítés folyamán célszerű a munkaterület és az új pontjaink kiválasztása. Továbbá figyelembe kell vennünk, hogy ezeket a pontokat a terepen GPS-el mérhetők legyenek. Valamint be kell szerezni a felhasználni kívánt pontok adatait. Harmad és negyedrendű pontpótlást megkülönböztetünk, felhasználni kívánt pontok darabszámával.

- *„Harmadrendű pontpótlás esetén a mérésekbe be kell vonni minimálisan három szomszédos harmadrendű alappontot és két OGPSH pontot.*
- *Negyedrendű pontpótlás esetén minimálisan három ismert negyedrendű, illetve magasabb rendű alappontot kell bevonni, amiből kettő OGPSH pont legyen.”*

[1]

A legfontosabb adatok ilyenkor a gyakorlatban a felhasználónak, hogy ismerje az antennamagasságot és a pontszámot. Mindezeket a további műszer paraméterekkel együtt kell dokumentálni. Ezeket be tudjuk írni a műszer terminálját alkalmazva, a mérési fájlokat vagy kézzel manuálisan, vagy elektronikusan tudjuk bevinni. Kötelező azonban terepi mérési jegyzőkönyvet készítenünk amennyiben csak nyers mérési adatokat rögzítettünk.

A mérési jegyzőkönyveket nem célszerű általánosítani mivel a tartalma szoros kapcsolatban áll a felhasznált műszerrel és a mérési technológiával. [1]

## 6. NEGYEDRENŰ ALAPPONT PÓTLÁSA LENTI ÉS LENTIKÁPOLNA KÖZÖTT

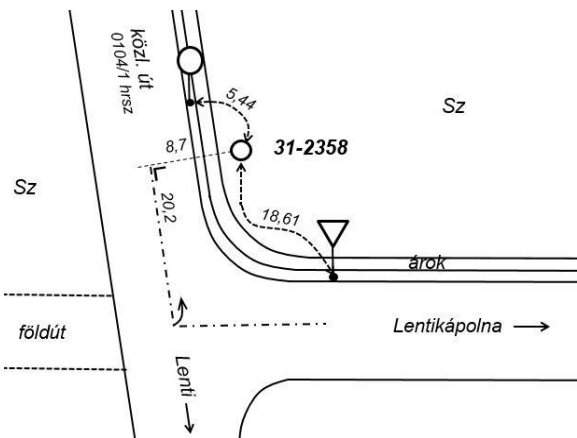
### 6.1. Feladat leírása

Lenti és Lentikápolna szakaszán 2022 ben felújították a bicikli utat ezért a meglévő 31-2325 alappontot meg kellett szüntetni. Később a Zalai Megyei Kormányhivatal Földhivatali főosztálya pont pótlását rendelte el (2022.03.07.). Swietelsky Magyarország Kft megbízatásából végeztük el a munkát. Mivel nem volt célszerű az eredeti helyén állandósítani az új pontot, ezért 7416-os számú közút és a Lentikápolna felé haladó bejáró útkereszteződést javasolták, hogy itt legyen az új pont helye. Az új pont száma: 31-2358

### VÍZSZINTES ALAPPONT PONTLEÍRÁSA

|                   |     |   |            |            |            |             |                                   |
|-------------------|-----|---|------------|------------|------------|-------------|-----------------------------------|
| EOV               |     |   | 457 621,43 |            | 148 669,28 | EOV 31-2358 |                                   |
| TRANSZ<br>FORMÁLT | St  | Y | +          | 192 418,66 | +          | 89 437,77   | A pont száma: 31-2325 pótlása     |
|                   | HKR |   | +          | 192 398,14 | +          | 51 677,38   | Nyilvántartási térkép jele: 31-23 |
|                   |     |   |            |            |            |             |                                   |
|                   | St  |   |            |            |            |             | Község: LENTI                     |
|                   | HKR |   |            |            |            |             | Megye: Zala                       |
|                   |     |   |            |            |            |             | Meghatározta: GeoMontan Kft.      |
|                   |     |   |            |            |            |             | 2022 évben                        |

Helyszínrajz, leírás:



Állandósította: Busics György  
2022 évben 25x25x90 cm méretű kővel

A központ jele: furatos rézcsap  
Földalatti jel: 20x20x10 cm méretű kő csappal

Pontvédő ber: 3 db jelzőkő

Örpontok:

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| Balti magasság:    | Helyszínelte:  |
| fémcsap: 168,88    |                |
| f.a. jel: 167,87   |                |
|                    |                |
| Munkaszám: 45/2022 | Nyilv. sz.: 76 |

15. ábra  
Vízszintes alappont pontleírása (Saját kép)

## 6.2. Állandósítás előkészítése

Az állandósítást és a GPS mérést 2022. május 10-én végeztük. Az alappontnak a helyét fúróval és lapátokkal ástuk ki. A kiásott gödörben elhelyeztük a földalatti jelet, majd a műszerrel optikai vetítővel, műszerállvánnyal álltunk fel ezzel biztosítottuk, hogy a kő központosan legyen elhelyezve. Később további 3 lyukat ástunk a pontvédelem érdekében és jelzőoszlopokat létesítettünk a pont köré. Ez szolgál a pontunk védelmére.



16. ábra  
Jelzőoszlopok létesítése és a pont jelölése (Saját kép)

### 6.3. Állandósítás menete

A föld alatti jelünk, egy 20x20x10 centiméteres méretű beton kő volt csappal ellátva. Fontos volt olyan helyen elhelyezni ezt a pontot, ahol sokáig fennmarad, minél kevesebb külső behatás érje és időtálló legyen. A központi jelét egy furatos rézcsap képviselte.

Egy henger alakú, hét centiméter hosszú, esztergáltatott rézcsappal jelöltük az alappontot. Ennek a központi helyét 1 furat jelzi, ennek átmérője 1 milliméteres volt. Ahhoz, hogy ez a betonkőbe jól illeszkedjen ki kellett ennek fűrni a helyét. Miután kifűrtük a csapnak vájátot, ecsettel portalanítani kellett. Rézcsap behelyezése előtt szükség volt, hogy a furatba kötőanyagot öntsünk. Ezzel rögzítettük megfelelően a központi jelet. A jelzőoszlopokat is hasonlóan állandósítottuk.



17. ábra  
Jelzőoszlopok állandósítása (Saját kép)

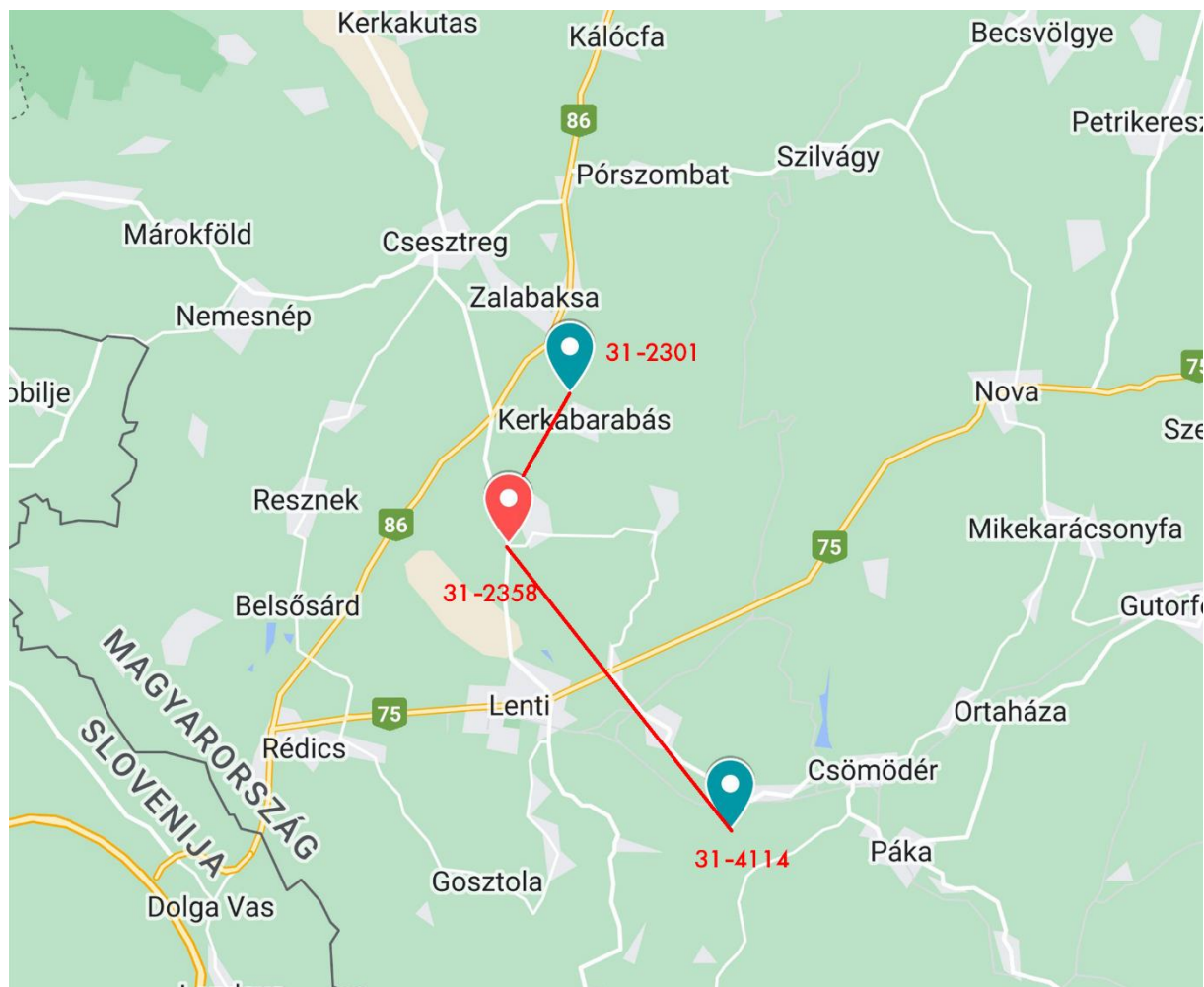
## 6.4. Mérés menete

A statikus GPS mérést 2022. május 10. én hajtottuk végre, ehhez két Leica SR530-as vevő állt rendelkezésünkre. Az új ponton a vevővel ez lényegében 3 órán keresztül statikusan rögzítettük a méréseket 15 másodperces ciklusokkal, de ismételt pontra állásokkal. A másik két vevővel két OGPSH pontot kerestünk meg, majd álltunk ezekre a pontokra: 31-2301 és 31-4114. Még szerettünk volna egy harmadik EOVA ponton is mérni (31-2318), de ez a pont már elpusztult. Ezeken az OGPSH pontokon álltunk pontra, kétszer mértünk 20-20 perces periódusokban, és hasonlóan 15 másodperces ciklusokban rögzítettük az adatokat. A két mérésünk között szükséges volt, hogy újra pontra álljunk. Fontos volt mindemellett, hogy nagy pontossággal határozzuk meg az antenna magasságát is. Amint végeztünk a két mérési periódussal visszamentünk a frissen állandósított pontra. Itt újra pontra álltunk és poláris méréseket végeztünk a állandósított OGPSH pontokra. Utolsó lépésként az állandósított pontunkról pontleírást készítettünk.



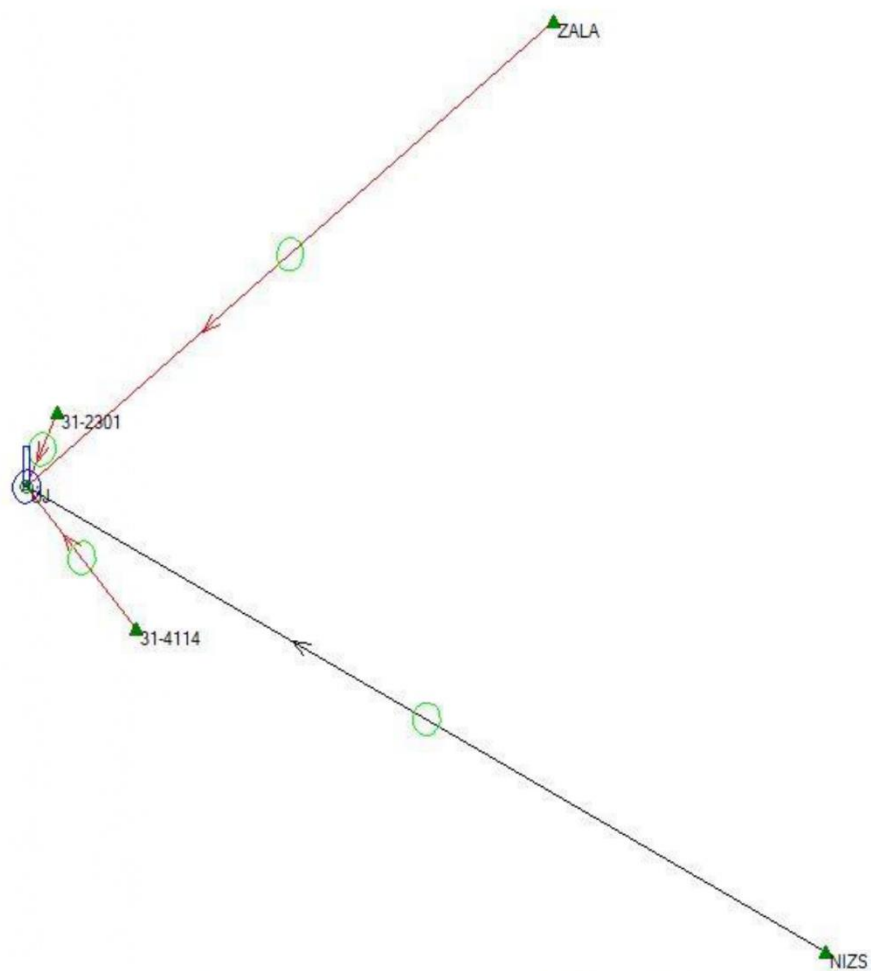
**18. ábra**  
GPS mérés 31-4114 OGPSH ponton (Saját kép)

## 6.5. Mérés feldolgozása



**19. ábra**  
**Pontmeghatározási terv (Saját kép)**

A feldolgozásba bevontunk a közel 30 és 40 kilométerre lévő Zalaegerszegi és Nagykanizsai referenciaállomásokat is, ez volt a ZALA és NIZS. Az új pontunkra (31-2358) a két OGPSH pontról és a két referenciaállomásról összességében 4 térbeli vektort volt kiértékelhető, mindegyik esetében a ciklustöbbsértelműség egész számban végződött.



| Point Id | Start               | End                 | Height... | Antenna Type  |  |
|----------|---------------------|---------------------|-----------|---------------|--|
| NIZS     | 05/10/2022 12:09... | 05/10/2022 15:50... | 0.0000    | AT504 GG LEIS |  |
| ÚJ       | 05/10/2022 12:10... | 05/10/2022 13:22... | 1.0250    | AT502 Tripod  |  |
| ZALA     | 05/10/2022 12:10... | 05/10/2022 15:50... | 0.0000    | AR20 LEIM     |  |
| 31-2301  | 05/10/2022 13:02... | 05/10/2022 13:21... | 1.4100    | AT502 Tripod  |  |
| 31-2301  | 05/10/2022 13:24... | 05/10/2022 13:47... | 1.3870    | AT502 Tripod  |  |
| ÚJ       | 05/10/2022 13:24... | 05/10/2022 14:06... | 1.0800    | AT502 Tripod  |  |
| ÚJ       | 05/10/2022 14:07... | 05/10/2022 15:51... | 1.0800    | AT502 Tripod  |  |
| 31-4114  | 05/10/2022 15:24... | 05/10/2022 15:44... | 1.2170    | AT502 Tripod  |  |

**20. ábra**  
**Kiegyenlített vektorok (Saját kép)**

Ahhoz, hogy el tudjuk kezdeni a feldolgozást, a referencia állomásaink RINEX adatait le kellett kérni. Leica Geo Office alkalmazásban hajtottam végre a feldolgozást. Itt be kellett töltenem a 2 álláspont megmért GPS állományát továbbá a lekért referencia állomások RINEX adatait. Ahhoz, hogy az új pontra meghatározzam a vektorokat, felhasználtam GPS holdakat, amik legalább 10 fokos magassági szög fölött voltak észlelhetők. 8 darab műhold állt

rendelkezésekre, ezért márt a ciklustöbbsértelműséget már egész számként tudtam meghatározni.

Ahhoz, hogy ki tudjuk egyenlíteni ezt a térbeli hálózatot következő lépésben az adjustment fülön belül kellett definiálnom a pontjaimat (Permanens állomások, OGPSH pontok) adott pontként. Ehhez 4 adott pontot használtunk fel. Az új pont középpontja Keleti irányban 6 mm, Északi irányban 7 mm, és magasságilag pedig 17 mm volt. Mivel ezek még nem voltak EOVS koordináták, ezért át kellett transzformálnunk. A EHT utófeldolgozással nyertük ki az újonnan állandósított alappont EOVS koordinátáit és Balti magasságát.



## EHT TRANSZFORMÁCIÓS JEGYZŐKÖNYV

Verziószám: EHT2014 V2.0

Transzformáció: ETRS89/ETRF2000 >>> EOVS/EOMA  
Készült: 2022-05-10

### Bemeneti koordináták ETRS89/ETRF2000 rendszerben

| Pontszám | $\varphi[^\circ]/X[m]$ | $\lambda[^\circ]/Y[m]$ | $h[m]/Z[m]$  | Megjegyzés |
|----------|------------------------|------------------------|--------------|------------|
| Lenti új | 4204501.7950           | 1248118.0890           | 4615642.5700 |            |

### Transzformáció eredménye EOVS/EOMA rendszerben

| Pontszám | $y[m]$     | $x[m]$     | $h[m]$  | Megjegyzés |
|----------|------------|------------|---------|------------|
| Lenti új | 457621.432 | 148669.276 | 168.875 |            |

21. ábra  
EHT Transzformációs jegyzőkönyv (Saját kép)

## **6.6. Munkarészek a pontállandósításról**

- Pontleírás az új és felhasznált pontokról
- GPS meghatározási vázlat
- GPS terepi mérési jegyzőkönyv
- GPS vektorfeldolgozási jegyzőkönyv
- GPS térbeli hálózat számítási jegyzőkönyv
- GPS Rinex nyers adatok
- Koordináta-jegyzék

## 7. ÖSSZEFOGLALÁS

Nagyon nehéz volt szakdolgozatomnak a témáját megválasztanom, mivel nagyon sok téma állt rendelkezésemre és őszintén nem is tudtam melyik illet hozzám. Szerencsére Dr. Tóth Zoltán tanár úr felajánlotta nekem, hogy válasszam az alappontok pótlásának a témáját, és egy kis utána olvasás után már biztos voltam ez lesz számomra megfelelő szakdolgozati téma. Továbbá segítségemre volt Dr. Busics György, aki Dr. Tóth Zoltán tanár úrral vállalták konzulensként, hogy segítenek a szakdolgozati munkámban és a terepi mérésben.

A kutatási munkám során összeválogattam a témához kapcsolódó szakirodalmat, felkerestem neten található cikkeket, könyveket vettem ki és a jogszabályoknak is utána olvastam. Ez segített, hogy egy teljes és átfogó képet tudjak alkotni erről a témáról.

A szakdolgozatomban bemutattam miért is van mai napig szükségünk az alappontjainkra mindemellett betekintést is adok, hogy miként is kezdődött Magyarországon a vízszintes laponthálózat kiépítése. Itt kitértem milyen akadályok és nehézségek álltak fel a kezdeti szakaszokban. A GNSS technológia alkalmazásától kezdve ismertettem az alappontok különböző állandósítási folyamatok lépéseit és ezekhez köthető jogszabályokat.

A szakdolgozati munkám végén leírtam a gyakorlati mérés menetét és tapasztalataimat. Milyen műszerrel és megoldással állandósítottuk az új alappontunkat, miért volt szükséges a referenciaállomások felhasználni a munkához. Legvégén pedig az irodai feldolgozás menetét ismertettem.

## **8. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS**

Szeretném meghálálni és köszönetet mondani a két konzulensemnek Dr. Busics Györgynek és Dr. Tóth Zoltán tanár úr részére, hogy támogatták és segítették a szakdolgozatom megírását. Továbbá, hogy lehetőséget adtak, hogy részt tudjak venni egy állami alappont pótlásának a mérésében, és hogy teljes betekintést nyerhettem.

Külön megköszönném Dr. Tóth Zoltán tanár úrnak, hogy még az utolsó pillanatokban is segítette a munkámat. Nagyrabecsülöm a türelmét és megértését, amellyel mindig rendelkezett, amikor elakadtam vagy bizonytalan voltam. Az Ön odafigyelése és támogatása nélkül nem érhettem volna el ezt a szintet a kutatásom terén.

Végezetül szeretném kifejezni elismerésemet és köszönetemet azért az időért és energiáért, amit rám fordított a szakdolgozat elkészítésének folyamata során. A konstruktív kritikák és a bátorító szavak mindig tovább ösztönöztek, hogy a legjobbat hozzam ki magamból, és hogy szilárd alapokat építsek a jövőbeni kutatási munkámhoz.

## 9. JEGYZÉKEK

### 9.1. Ábrajegyzék

1. ábra Osztrák-Magyar monarchia idején kialakított láncolat-váz [1]
2. ábra EOVA elsőrendű hálózata [1]
3. ábra Domináns pontokból kialakított fiktív háromszög [1]
4. ábra X és Y irányba eltolt koordinátarendszer [7]
5. ábra Fajel és a jelrúd [1]
6. ábra AGA 6 - Geodiméter [9]
7. ábra Távmérésre alkalmas mérőlétrák
8. ábra GNSS rendszer elemei [1]
9. ábra Negyedrendű alappont állandósításának metszete [1] [8]
10. ábra Kiásott IV. rendű alappont (Saját kép)
11. ábra Rendűség szerinti állandósítás [1]
12. ábra Mérőtorny és Templomtorony [9] [10]
13. ábra Pontszámozás [1]
14. ábra Jegyzőkönyv a földmérési jel átadásáról [15]
15. ábra Vízsíntes alappont pontleírása (Saját kép)
16. ábra Jelzőoszlopok létesítése és a pont jelölése (Saját kép)
17. ábra Jelzőoszlopok állandósítása (Saját kép)
18. ábra GPS mérés 31-4114 OGPSH ponton (Saját kép)
19. ábra Pontmeghatározási terv (Saját kép)
20. ábra Kiegészített vektorok (Saját kép)
21. ábra EHT Transzformációs jegyzőkönyv (Saját kép)

## 9.2. Irodalomjegyzék

- [1] D. B. György, Gelodéziai hálózatok, Székesfehérvár: Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, 2010.
- [2] G. Dr. Busics, Műholdas helymeghatározás, Székesfehérvár: Nyugatmagyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, 2010.
- [3] D. B. G. Dr. Németh Gyula, Alappontmeghatározás, Székesfehérvár: EFE Földmérési és Földrendezői Főiskolai Kar, 1993.
- [4] H. István, Országos felmérés, Budapest: Tankönyvkiadó, 1962.
- [5] B. László, Magyarországi vetületek, Budapest: Szaktudás Kiadó Ház, 2006.
- [6] D. B. György, Földméréstan III., Budapest: Herman Otto Intézet, 2015.
- [7] L. Geosystems, „GNSS Útikalaut Busics Tanár Úrral ( 1. Rész ),” 28. március 2017. [Online]. Available: <https://svajcipontosan.com/gnss-utikalauz-busics-tanar-urral-1-resz/>. [Hozzáférés dátuma: 29 Április 2023].
- [8] B. Ferenc, Az új negyedrendű vízszintes alapponthálózat létrehozása, Geodézia és Kartográfia, 1994.
- [9] J. R. Smith, „<https://www.noaa.gov/>,” [Online]. Available: [https://celebrating200years.noaa.gov/distance\\_tools/aga\\_gm6.html](https://celebrating200years.noaa.gov/distance_tools/aga_gm6.html). [Hozzáférés dátuma: 12 05 2023].
- [1 „Országos Kéktúra,” [Online]. Available:  
0] [https://www.kektura.click.hu/hattartar/okt\\_szoveg\\_2/06\\_08.jpg](https://www.kektura.click.hu/hattartar/okt_szoveg_2/06_08.jpg). [Hozzáférés dátuma: 01 05 2023].
- [1 „Inda Foto,” [Online]. Available:  
1] [https://img2.indafoto.hu/3/2/4732\\_c6c61abda705fbc0728c076d60ed74b8/26316463\\_20b3dc02974d18774a7cd3fbdf09e5a\\_xl.jpg](https://img2.indafoto.hu/3/2/4732_c6c61abda705fbc0728c076d60ed74b8/26316463_20b3dc02974d18774a7cd3fbdf09e5a_xl.jpg).
- [1 D. B. György, Az alappontjaink és alaphálózataink sorsa, Geodézia és Kartográfia, 2009.  
2]
- [1 L. Tudásközpont, „Földmérési alappontok,” [Online]. Available:  
3] <https://lechnerkozpont.hu/oldal/foldmeresi-alappontok>. [Hozzáférés dátuma: 04 05 2022].
- [1 5. ( 2. V. rendelet, „Wolters Kluwer Hatályos jogszabályok,” [Online]. Available:  
4] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1400051.VM&txtreferer=A1200046.TV>. [Hozzáférés dátuma: 04 05 2022].
- [1 2. é. X. t. a. f. é. t. tevékenységről, „Wolters Kluwer Hatályos jogszabályok,” [Online]. Available:  
5] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1200046.tv>. [Hozzáférés dátuma: 04 05 2022].

- [1] W. K. h. jogszabályok, „15/2013. (III. 11.) VM rendelet,” [Online]. Available:  
6] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1300015.VM>. [Hozzáférés dátuma: 04 05 2022].

## **10. MELLÉKLETEK**

1. számú melléklet: Koordinátajegyzék
2. számú melléklet: Pontleírás az új pontról
3. számú melléklet: Pontleírás a felhasznált pontokról
4. számú melléklet: GPS meghatározási vázlat
5. számú melléklet: GPS terepi mérés jegyzőkönyv
6. számú melléklet: GPS vektorfeldolgozási jegyzőkönyv
7. számú melléklet: GPS térbeli hálózat számítási jegyzőkönyv
8. számú melléklet: Transzformációs jegyzőkönyv (ETRS-EOV)
9. számú melléklet: Transzformációs jegyzőkönyv (Sztereografikus, HKR)
10. számú melléklet: Kalibrációs jegyzőkönyv
11. számú melléklet: Belső vizsgálati jegyzőkönyv
12. számú melléklet: Pontátadási jegyzőkönyv

## 1. Koordináta Jegyzék

EOVA 31-2325 alappont pótlása 31-2358 pontszámon

Lentikápolna, 2022

### Koordináta-jegyzék

ETRS89 (ETRF2000) rendszer  
EOV rendszer

Felhasznált alappontok ETRS89 koordinátái

| pontszám | pontjelleg        | X           | Y           | Z           |
|----------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| 31-2301  | OGPSH pont        | 4201773.848 | 1248731.216 | 4617951.527 |
| 31-4114  | OGPSH pont        | 4207516.802 | 1254178.954 | 4611265.829 |
| NIZS     | referenciaállomás | 4208639.087 | 1286759.998 | 4601341.562 |
| ZALA     | referenciaállomás | 4183195.294 | 1266312.067 | 4629927.573 |

2022-ben meghatározott negyedrendű vízszintes alappont  
ETRS89 (ETRF2000-R5) rendszerben

| pontszám | pontjelleg | X           | Y           | Z           |
|----------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 31-2358  | kő         | 4204501.795 | 1248118.089 | 4615642.570 |

| pontszám | pontjelleg | ell. szélesség  | ell. hosszúság  | ell. magasság |
|----------|------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 31-2358  | kő         | 46 39 16.244025 | 16 32 01.206180 | 214.267       |

2022-ben meghatározott alappont  
EOV/EOMA rendszerben, VITEL2014 V2.0.5 szoftverrel transzformálva

| pontszám | pontjelleg | y         | x         | M      |
|----------|------------|-----------|-----------|--------|
| 31-2358  | kő         | 457621.43 | 148669.28 | 168.88 |

Székesfehérvár, 2022. május 20.

Összeállította: Dr. Busics György

## 2. Pontleírás az új pontról

### VÍZSZINTES ALAPPONT PONTLEÍRÁSA

|                                        |   |           |   |           |                                                                                                                                                           |       |
|----------------------------------------|---|-----------|---|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| EOV                                    |   | 457621,43 |   | 148669,28 | EOV                                                                                                                                                       |       |
| TRANSZ-FORMÁLT                         |   |           |   |           | A pont száma                                                                                                                                              |       |
|                                        | Y |           | X |           | régi: 31-2325                                                                                                                                             | pt/da |
|                                        |   |           |   |           | Nyilvántartási térkép jele:                                                                                                                               |       |
|                                        |   |           |   |           | Község: LENTI                                                                                                                                             |       |
|                                        |   |           |   |           | Megye: ZALA                                                                                                                                               |       |
|                                        |   |           |   |           | Meghatározta: G. MONTAN Kft                                                                                                                               |       |
|                                        |   |           |   |           | 2020 évben                                                                                                                                                |       |
| Helyszínrajz, leírás<br>               |   |           |   |           | Állandósította: ...<br>2022 évben méretű HP ... jelű 25x25x90<br>vasbeton kövel<br>A központ jele: furatos fémcsap<br>Földalatti jel: 20x20x10 cm betonkő |       |
| Pontvédő ber: 3 db jelzők, piros felén |   |           |   |           | Örpontok: ...                                                                                                                                             |       |
| Balti magasság:                        |   |           |   |           | Helyszínelte:                                                                                                                                             |       |
| Kö: 168,88                             |   |           |   |           |                                                                                                                                                           |       |
| F.a. jel: 167,87                       |   |           |   |           |                                                                                                                                                           |       |
| Tor.:                                  |   |           |   |           |                                                                                                                                                           |       |
| Munkaszám:                             |   |           |   |           | Nyilv.sz.:                                                                                                                                                |       |

SZEMLÉLÉS:

Szemlélte: ... 2022. évben

Előírás állandósításra:

25x25x90 cm Kő

Látja (földről):

... számú torony  
 ... számú torony  
 ... számú torony  
 ... számú torony

Építésre: —

Mérésre:

GNSS mérés utófeldolgozással ✓

Vizsgálat megjegyzései:

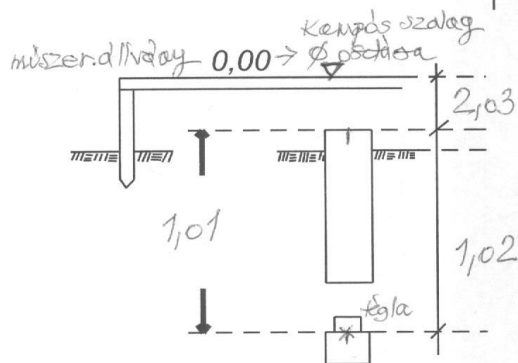
# ÁLLANDÓSÍTÁS

25x25x90 cm  
méretű kőve

Állandósító: BUSICS Gy. 22.05.10.

# MÉRÉS

Mérte: BUSICS Gy. 22.05.10.

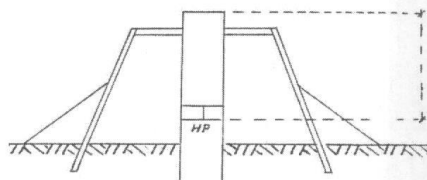


Pontvédő berendezés: ✓  
típusa: 3 db jelzőoszlop

elhelyezője: BUSICS Gy.

Pontvédő berendezés: X  
típusa: vasbetonlapos

elhelyezője: .....



# Egyéb megjegyzés:

A köd központas elhelyezése  
a földalatti jel felett  
műszerállvánnyal, optikai vezetékek  
történet

### 3. Pontleírás a felhasznált pontokról

EOVA 31-2325 alappont pótlása 31-2358 pontszámon

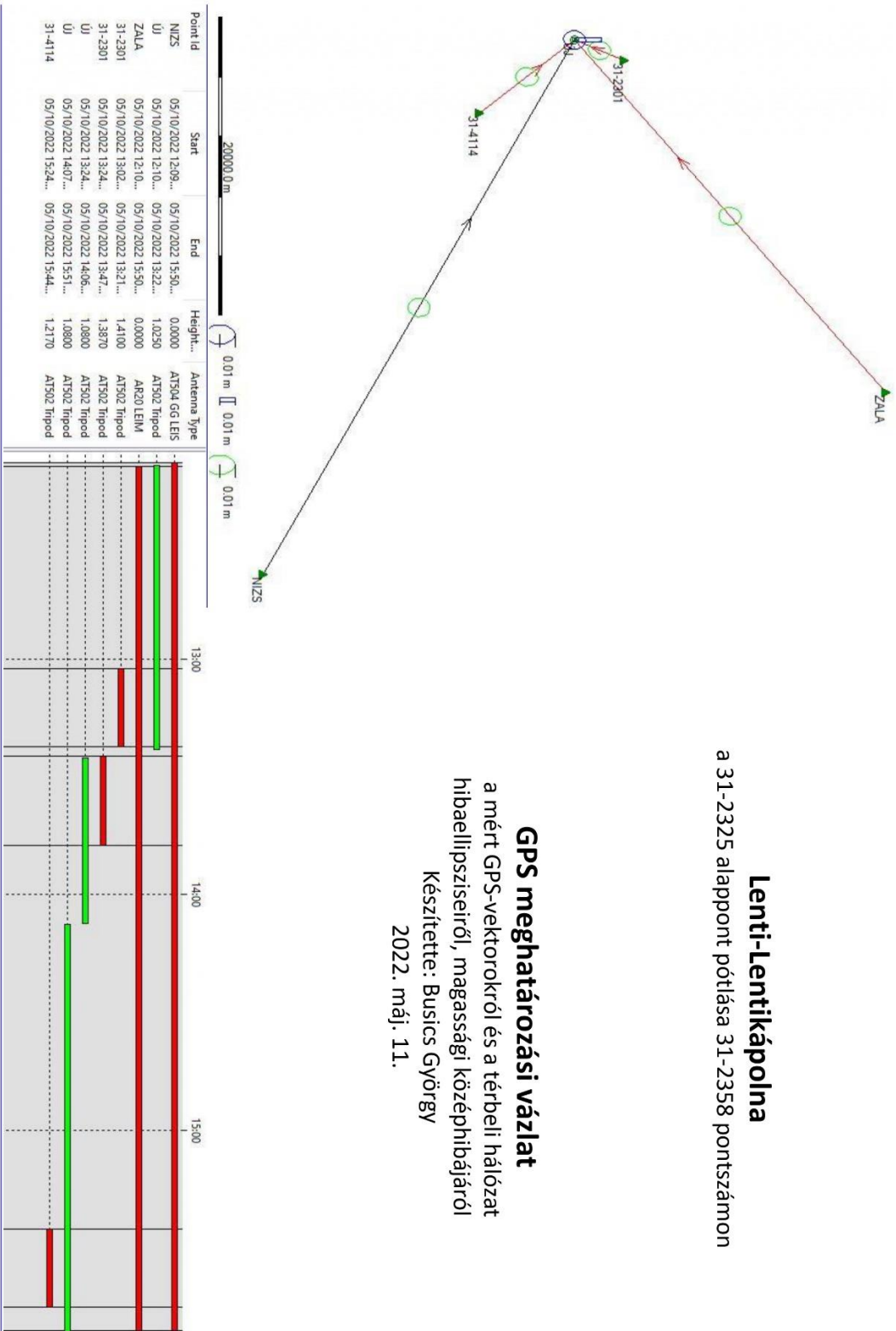
Lentikápolna, 2022

#### Régi pontleírások helyszíneli példányai

| OGPSH PONTLEÍRÁS 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                                                      |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| A hálózat pontosított elhelyezésével az ETRS89/ETRF05 vonatkozási rendszerben                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                                                                      |                           |
| A pont EOVSzáma: 31-2301                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | Település: Kerkabarabas                                                              |                           |
| Kiválasztotta:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | A pont jellege: HP                                                                   |                           |
| Pontvédelem: csonkagúla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | Spec. info.:                                                                         |                           |
| ETRF05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | X = 4201773.848            | Y = 1248731.216                                                                      | Z = 4617951.527           |
| ETRF05<br>WGS-84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\varphi = 46-41-05.04007$ | $\lambda = 16-33-05.39468$                                                           | h = 219.170               |
| EOV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | y = 459092.75              | x = 151983.19                                                                        | H <sub>GPS</sub> = 173.67 |
| <p><b>Megközelítési leírás</b></p> <p>Kerkabarabas északi szélén, a Zalabaksa felé menő út mellett található.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><i>A pont ép, a fejelők eltávolítása után<br/>GPS-méréshez felhasználható.<br/>Helyszínelte 2022. 05. 10. Tóth Zoltán</i></p> </div> |                            |                                                                                      |                           |
| <b>Megközelítési térkép 1 : 200 000</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            | <b>Helyszínrajz</b>                                                                  |                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |  |                           |

| OGPSH PONTLEÍRÁS 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| A hálózat pontosított elhelyezésével az ETRS89/ETRF05 vonatkozási rendszerben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                      |                           |
| A pont EOVSzáma: 31-4114                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | Település: Iklódbördőce                                                              |                           |
| Kiválasztotta: Marton Csaba, 1997                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            | A pont jellege: HP                                                                   |                           |
| Pontvédelem: csonkakúla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            | Spec. info.:                                                                         |                           |
| ETRF05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X = 4207516.802            | Y = 1254178.954                                                                      | Z = 4611265.829           |
| ETRF05<br>WGS-84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\varphi = 46-35-50.20393$ | $\lambda = 16-35-53.86430$                                                           | h = 204.285               |
| EOV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | y = 462366.25              | x = 142153.27                                                                        | H <sub>GPS</sub> = 158.80 |
| <p><b>Megközelítési leírás</b></p> <p>A pont Iklódbördőce DNY-i részén található. A ponthoz a Rózsa Ferenc utca vezet ki. Az utolsó háztól kb. 200 m-re szántóban. Szgk-val 120 m-re mindig megközelíthető.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><i>A pont ép, a fejelőkö eltávolítása után GPS-méréshez felhasználható.</i></p> <p><i>Helyszínelte 2022. 05. 10. Tóth Zoltán</i></p> </div> |                            |                                                                                      |                           |
| Megközelítési térkép 1 : 200 000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | Helyszínrajz                                                                         |                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |  |                           |

4. GPS meghatározási vázlat



**Lenti-Lentikápolna**  
a 31-2325 alappont pótlása 31-2358 pontszámán  
**GPS meghatározási vázlat**  
a mért GPS-vektorokról és a térbeli hálózat  
hibaelipsziseiről, magassági középhibájáról  
Készítette: Busics György  
2022. máj. 11.

## 5. GPS terepi mérés jegyzőkönyv

### GPS MÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV

|                        |                               |                            |                                     |                  |
|------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Észlelő neve:          |                               | Munkaterület:              |                                     | Dátum:           |
| BASICS GYÖRBY          |                               | LENTI                      |                                     | 2022. 05. 10.    |
| GPS vevő típusa:       | LEICA SR 530                  |                            | Vevő száma:                         | 506850301        |
| Antenna típusa, száma: | LEICA AT 502                  |                            | Időzóna:                            | GMT + 2óra       |
| Kitakarási szög:       | 10°                           |                            | Adatrögzítési időköz:               | 15 SEC           |
| Álláspont<br>pontszáma | Mérés kezdete<br>helyi időben | Mérés vége<br>helyi időben | Antennamagasság<br>kampós szalaggal | RINEX<br>Fájlnév |
| U                      | 12 <sup>10</sup>              | 13 <sup>12</sup>           | 1,025 *                             | U_1300.220       |
| U                      | 13 <sup>24</sup>              | 14 <sup>06</sup>           | 1,080 *                             | U_1301.220       |
| U                      | 14 <sup>07</sup>              | 15 <sup>51</sup>           | 1,080 *                             | U_1302.220       |
|                        |                               |                            |                                     |                  |
|                        |                               |                            |                                     |                  |
|                        |                               |                            |                                     |                  |
|                        |                               |                            |                                     |                  |
|                        |                               |                            |                                     |                  |

\* +0,360 METER

# GPS MÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV

|                        |                               |                            |                                      |                  |
|------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Észlelő neve:          |                               | Munkaterület:              |                                      | Dátum:           |
| TÓTH ZOLTÁN            |                               | LENTI                      |                                      | 2022. 05. 10.    |
| GPS vevő típusa:       | LEICA SR 530                  |                            | Vevő száma:                          | 10454            |
| Antenna típusa, száma: | LEICA AT502<br>5051           |                            | Időzóna:                             | +2 óra           |
| Kitakarási szög:       | 10°                           |                            | Adatrögzítési időköz:                | 15 SEC           |
| Álláspont<br>pontszáma | Mérés kezdete<br>helyi időben | Mérés vége<br>helyi időben | Antennamagasság*<br>kampós szalaggal | RINEX<br>Fájlnev |
| 31-2301                | 13 <sup>02</sup>              | 13 <sup>22</sup>           | 1,410                                | 31-21300.220     |
| 31-2301                | 13 <sup>24</sup>              | 13 <sup>47</sup>           | 1,387                                | 31-21301.220     |
| 31-4114                | 15 <sup>24</sup>              | 15 <sup>44</sup>           | 1,217                                | 31-41300.220     |
|                        |                               |                            |                                      |                  |
|                        |                               |                            |                                      |                  |
|                        |                               |                            |                                      |                  |
|                        |                               |                            |                                      |                  |
|                        |                               |                            |                                      |                  |

\* A TÉNYLEGES ANTENNAMAGASSÁG 0,360 MÉTERREL TÖBB

- when it has to be right



## Processing Summary Lentikápolna

### Project Information

Project name: Lentikápolna  
 Date created: 05/10/2022 19:24:50  
 Time zone: 2h 00'  
 Coordinate system name: WGS 1984  
 Application software: LEICA Geo Office 8.4  
 Start date and time: 05/10/2022 15:24:44  
 End date and time: 05/10/2022 15:44:44  
 Manually occupied points: 1  
 Processing kernel: PSI-Pro 4.0  
 Processed: 05/10/2022 20:24:17

### Processing Parameters

| Parameters                                 | Selected  |
|--------------------------------------------|-----------|
| Cut-off angle:                             | 10°       |
| Ephemeris type:                            | Broadcast |
| Solution type:                             | Automatic |
| GNSS type:                                 | Automatic |
| Frequency:                                 | Automatic |
| Fix ambiguities up to:                     | 80 km     |
| Min. duration for float solution (static): | 5' 00"    |
| Sampling rate:                             | Use all   |
| Tropospheric model:                        | Hopfield  |
| Ionospheric model:                         | Automatic |
| Use stochastic modelling:                  | Yes       |
| Min. distance:                             | 8 km      |
| Ionospheric activity:                      | Automatic |

### Baseline Overview

| 31-4114 - ÚJ         | Reference: 31-4114                        | Rover: ÚJ           |
|----------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Receiver type / S/N: | SR530 / 10454                             | SR530 / 506850301   |
| Antenna type / S/N:  | AT502 Tripod / -                          | AT502 Tripod / -    |
| Antenna height:      | 1.2170 m                                  | 1.0800 m            |
| Coordinates:         |                                           |                     |
| Latitude:            | 46° 35' 50.20393" N                       | 46° 39' 16.24411" N |
| Longitude:           | 16° 35' 53.86429" E                       | 16° 32' 01.20616" E |
| Ellip. Hgt:          | 204.2846 m                                | 214.2536 m          |
| Solution type:       | Phase: all fix                            |                     |
| GNSS type:           | GPS                                       |                     |
| Frequency:           | L1 and L2                                 |                     |
| Ambiguity:           | Yes                                       |                     |
| Time span:           | 05/10/2022 15:24:44 - 05/10/2022 15:44:44 |                     |
| Duration:            | 20' 00"                                   |                     |

|                            |                                                 |                                          |                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| Quality:                   | Sd. Lat: 0.0009 m<br>Posn. Qlty: 0.0013 m       | Sd. Lon: 0.0009 m<br>Sd. Slope: 0.0010 m | Sd. Hgt: 0.0032 m |
| Baseline vector:           | dLat: 0° 03' 26.04018"<br>Slope: 8061.0334 m    | dLon: -0° 03' 52.65814"                  | dHgt: 9.9691 m    |
| DOPs (min-max):            | GDOP: 3.2 - 3.4<br>PDOP: 2.7 - 2.8              | HDOP: 1.3 - 1.4                          | VDOP: 2.3 - 2.5   |
| Number of used satellites: | GPS: 8<br>GLONASS: -<br>Galileo: -<br>Beidou: - |                                          |                   |

- when it has to be right



## Processing Summary Lentikápolna

### Project Information

Project name: Lentikápolna  
 Date created: 05/10/2022 19:24:50  
 Time zone: 2h 00'  
 Coordinate system name: WGS 1984  
 Application software: LEICA Geo Office 8.4  
 Start date and time: 05/10/2022 13:24:59  
 End date and time: 05/10/2022 13:47:14  
 Manually occupied points: 1  
 Processing kernel: PSI-Pro 4.0  
 Processed: 05/10/2022 20:25:20

### Processing Parameters

| Parameters                                 | Selected  |
|--------------------------------------------|-----------|
| Cut-off angle:                             | 10°       |
| Ephemeris type:                            | Broadcast |
| Solution type:                             | Automatic |
| GNSS type:                                 | Automatic |
| Frequency:                                 | Automatic |
| Fix ambiguities up to:                     | 80 km     |
| Min. duration for float solution (static): | 5' 00"    |
| Sampling rate:                             | Use all   |
| Tropospheric model:                        | Hopfield  |
| Ionospheric model:                         | Automatic |
| Use stochastic modelling:                  | Yes       |
| Min. distance:                             | 8 km      |
| Ionospheric activity:                      | Automatic |

### Baseline Overview

| 31-2301 - ÚJ         | Reference: 31-2301                        | Rover: ÚJ           |
|----------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Receiver type / S/N: | SR530 / 10454                             | SR530 / 506850301   |
| Antenna type / S/N:  | AT502 Tripod / -                          | AT502 Tripod / -    |
| Antenna height:      | 1.3870 m                                  | 1.0800 m            |
| Coordinates:         |                                           |                     |
| Latitude:            | 46° 41' 05.04008" N                       | 46° 39' 16.24273" N |
| Longitude:           | 16° 33' 05.39469" E                       | 16° 32' 01.20725" E |
| Ellip. Hgt:          | 219.1704 m                                | 214.2961 m          |
| Solution type:       | Phase: all fix                            |                     |
| GNSS type:           | GPS                                       |                     |
| Frequency:           | L1 and L2                                 |                     |
| Ambiguity:           | Yes                                       |                     |
| Time span:           | 05/10/2022 13:24:59 - 05/10/2022 13:47:14 |                     |
| Duration:            | 22' 15"                                   |                     |

|                            |                                                 |                                          |                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| Quality:                   | Sd. Lat: 0.0011 m<br>Posn. Qlty: 0.0014 m       | Sd. Lon: 0.0008 m<br>Sd. Slope: 0.0011 m | Sd. Hgt: 0.0019 m |
| Baseline vector:           | dLat: -0° 01' 48.79735"<br>Slope: 3626.1702 m   | dLon: -0° 01' 04.18743"                  | dHgt: -4.8742 m   |
| DOPs (min-max):            | GDOP: 1.8 - 3.1<br>PDOP: 1.6 - 2.6              | HDOP: 0.9 - 1.7                          | VDOP: 1.3 - 2.0   |
| Number of used satellites: | GPS: 8<br>GLONASS: -<br>Galileo: -<br>Beidou: - |                                          |                   |

- when it has to be right



## Processing Summary

### Lentikápolna

#### Project Information

Project name: Lentikápolna  
 Date created: 05/10/2022 19:24:50  
 Time zone: 2h 00'  
 Coordinate system name: WGS 1984  
 Application software: LEICA Geo Office 8.4  
 Start date and time: 05/10/2022 13:02:14  
 End date and time: 05/10/2022 13:21:59  
 Manually occupied points: 1  
 Processing kernel: PSI-Pro 4.0  
 Processed: 05/10/2022 20:40:06

#### Processing Parameters

| Parameters                                 | Selected  |
|--------------------------------------------|-----------|
| Cut-off angle:                             | 10°       |
| Ephemeris type:                            | Broadcast |
| Solution type:                             | Automatic |
| GNSS type:                                 | Automatic |
| Frequency:                                 | Automatic |
| Fix ambiguities up to:                     | 80 km     |
| Min. duration for float solution (static): | 5' 00"    |
| Sampling rate:                             | Use all   |
| Tropospheric model:                        | Hopfield  |
| Ionospheric model:                         | Automatic |
| Use stochastic modelling:                  | Yes       |
| Min. distance:                             | 8 km      |
| Ionospheric activity:                      | Automatic |

#### Baseline Overview

| 31-2301 - ÚJ         | Reference: 31-2301                        | Rover: ÚJ           |
|----------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Receiver type / S/N: | SR530 / 10454                             | SR530 / 506850301   |
| Antenna type / S/N:  | AT502 Tripod / -                          | AT502 Tripod / -    |
| Antenna height:      | 1.4100 m                                  | 1.0250 m            |
| Coordinates:         |                                           |                     |
| Latitude:            | 46° 41' 05.04008" N                       | 46° 39' 16.24346" N |
| Longitude:           | 16° 33' 05.39469" E                       | 16° 32' 01.20738" E |
| Ellip. Hgt:          | 219.1704 m                                | 214.3230 m          |
| Solution type:       | Phase: all fix                            |                     |
| GNSS type:           | GPS                                       |                     |
| Frequency:           | L1 and L2                                 |                     |
| Ambiguity:           | Yes                                       |                     |
| Time span:           | 05/10/2022 13:02:14 - 05/10/2022 13:21:59 |                     |
| Duration:            | 19' 45"                                   |                     |

|                            |                                                 |                                          |                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| Quality:                   | Sd. Lat: 0.0010 m<br>Posn. Qlty: 0.0013 m       | Sd. Lon: 0.0008 m<br>Sd. Slope: 0.0010 m | Sd. Hgt: 0.0023 m |
| Baseline vector:           | dLat: -0° 01' 48.79662"<br>Slope: 3626.1482 m   | dLon: -0° 01' 04.18731"                  | dHgt: -4.8474 m   |
| DOPs (min-max):            | GDOP: 2.4 - 3.0<br>PDOP: 2.1 - 2.6              | HDOP: 1.0 - 1.3                          | VDOP: 1.8 - 2.2   |
| Number of used satellites: | GPS: 7<br>GLONASS: -<br>Galileo: -<br>Beidou: - |                                          |                   |

## 7. GPS térbeli hálózat számítási jegyzőkönyv

Page 1 of 5



### Network Adjustment

www.MOVE3.com

(c) 1993-2012 Grontmij

Licensed to Leica Geosystems AG

Created: 05/10/2022 20:41:11

#### Project Information

Project name: Lentikápolna  
Date created: 05/10/2022 19:24:50  
Time zone: 2h 00'  
Coordinate system name: WGS 1984  
Application software: LEICA Geo Office 8.4  
Processing kernel: MOVE3 4.1

#### General Information

##### Adjustment

Type: Constrained  
Dimension: 3D  
Coordinate system: WGS 1984  
Height mode: Ellipsoidal

Number of iterations: 0  
Maximum coord correction in last iteration: 0.0000 m ✓ (tolerance is met)

##### Stations

Number of (partly) known stations: 4  
Number of unknown stations: 1  
Total: 5

##### Observations

GPS coordinate differences: 21 (7 baselines)  
Known coordinates: 12  
Total: 33

##### Unknowns

Coordinates: 15  
Total: 15

Degrees of freedom: 18

##### Testing

Alfa (multi dimensional): 0.4041  
Alfa 0 (one dimensional): 5.0 %  
Beta: 80.0 %  
Sigma a-priori (GPS): 10.0

Critical value W-test: 1.96  
Critical value T-test (2-dimensional): 2.42  
Critical value T-test (3-dimensional): 1.89  
Critical value F-test: 1.04  
F-test: 4.49 ⚠ (rejected)

Results based on a-posteriori variance factor

#### Adjustment Results

##### Coordinates

| Station | Coordinate | Corr                | Sd       |         |
|---------|------------|---------------------|----------|---------|
| 31-2301 | Latitude   | 46° 41' 05.04008" N | 0.0000 m | - fixed |
|         | Longitude  | 16° 33' 05.39469" E | 0.0000 m | - fixed |
|         | Height     | 219.1704 m          | 0.0000 m | - fixed |
| 31-4114 | Latitude   | 46° 35' 50.20393" N | 0.0000 m | - fixed |

|      |           |                     |          |          |       |
|------|-----------|---------------------|----------|----------|-------|
| NIZS | Longitude | 16° 35' 53.86429" E | 0.0000 m | -        | fixed |
|      | Height    | 204.2846 m          | 0.0000 m | -        | fixed |
|      | Latitude  | 46° 28' 02.53063" N | 0.0000 m | -        | fixed |
| ZALA | Longitude | 17° 00' 02.23661" E | 0.0000 m | -        | fixed |
|      | Height    | 218.9360 m          | 0.0000 m | -        | fixed |
|      | Latitude  | 46° 50' 31.36191" N | 0.0000 m | -        | fixed |
| ÚJ   | Longitude | 16° 50' 30.48825" E | 0.0000 m | -        | fixed |
|      | Height    | 214.1170 m          | 0.0000 m | -        | fixed |
|      | Latitude  | 46° 39' 16.24403" N | 0.0000 m | 0.0072 m |       |
|      | Longitude | 16° 32' 01.20618" E | 0.0000 m | 0.0059 m |       |
|      | Height    | 214.2670 m          | 0.0000 m | 0.0172 m |       |

#### Observations and Residuals

|    | Station | Target | Adj obs       | Resid     | Resid (ENH) | Sd       |
|----|---------|--------|---------------|-----------|-------------|----------|
| DX | 31-4114 | ÚJ     | -3015.0068 m  | -0.0106 m | -0.0005 m   | 0.0126 m |
| DY |         |        | -6060.8654 m  | -0.0037 m | 0.0028 m    | 0.0069 m |
| DZ |         |        | 4376.7412 m   | -0.0079 m | -0.0134 m   | 0.0133 m |
| DX | NIZS    | ÚJ     | -4137.2919 m  | -0.0377 m | -0.0064 m   | 0.0126 m |
| DY |         |        | -38641.9092 m | -0.0182 m | 0.0206 m    | 0.0069 m |
| DZ |         |        | 14301.0082 m  | -0.0136 m | -0.0384 m   | 0.0133 m |
| DX | NIZS    | ÚJ     | -4137.2919 m  | -0.0295 m | -0.0302 m   | 0.0126 m |
| DY |         |        | -38641.9092 m | -0.0406 m | 0.0238 m    | 0.0069 m |
| DZ |         |        | 14301.0082 m  | -0.0076 m | -0.0332 m   | 0.0133 m |
| DX | ZALA    | ÚJ     | 21306.5015 m  | -0.0004 m | -0.0010 m   | 0.0126 m |
| DY |         |        | -18193.9786 m | -0.0012 m | -0.0061 m   | 0.0069 m |
| DZ |         |        | -14285.0032 m | -0.0097 m | -0.0076 m   | 0.0133 m |
| DX | ZALA    | ÚJ     | 21306.5015 m  | -0.0165 m | -0.0067 m   | 0.0126 m |
| DY |         |        | -18193.9786 m | -0.0120 m | 0.0037 m    | 0.0069 m |
| DZ |         |        | -14285.0032 m | -0.0151 m | -0.0242 m   | 0.0133 m |
| DX | 31-2301 | ÚJ     | 2727.9472 m   | 0.0418 m  | 0.0255 m    | 0.0126 m |
| DY |         |        | -613.1274 m   | 0.0390 m  | -0.0176 m   | 0.0069 m |
| DZ |         |        | -2308.9568 m  | 0.0287 m  | 0.0560 m    | 0.0133 m |
| DX | 31-2301 | ÚJ     | 2727.9472 m   | 0.0406 m  | 0.0228 m    | 0.0126 m |
| DY |         |        | -613.1274 m   | 0.0359 m  | -0.0402 m   | 0.0069 m |
| DZ |         |        | -2308.9568 m  | -0.0064 m | 0.0291 m    | 0.0133 m |

#### GPS Baseline Vector Residuals

|    | Station | Target | Adj vector [m] | Resid [m] | Resid [ppm] |
|----|---------|--------|----------------|-----------|-------------|
| DV | 31-4114 | ÚJ     | 8061.0309      | 0.0137    | 1.7         |
| DV | NIZS    | ÚJ     | 41410.5441     | 0.0440    | 1.1         |
| DV | NIZS    | ÚJ     | 41410.5441     | 0.0508    | 1.2         |
| DV | ZALA    | ÚJ     | 31449.1523     | 0.0098    | 0.3         |
| DV | ZALA    | ÚJ     | 31449.1523     | 0.0253    | 0.8         |
| DV | 31-2301 | ÚJ     | 3626.1416      | 0.0640    | 17.6        |
| DV | 31-2301 | ÚJ     | 3626.1416      | 0.0546    | 15.1        |

#### Absolute Error Ellipses (2D - 39.4% 1D - 68.3%)

| Station | A [m]  | B [m]  | A/B | Phi | Sd Hgt [m] |
|---------|--------|--------|-----|-----|------------|
| 31-2301 | 0.0000 | 0.0000 | 1.0 | 90° | 0.0000     |
| 31-4114 | 0.0000 | 0.0000 | 1.0 | 90° | 0.0000     |
| NIZS    | 0.0000 | 0.0000 | 1.0 | 90° | 0.0000     |
| ZALA    | 0.0000 | 0.0000 | 1.0 | 90° | 0.0000     |
| ÚJ      | 0.0072 | 0.0058 | 1.2 | 6°  | 0.0172     |

#### Testing and Estimated Errors

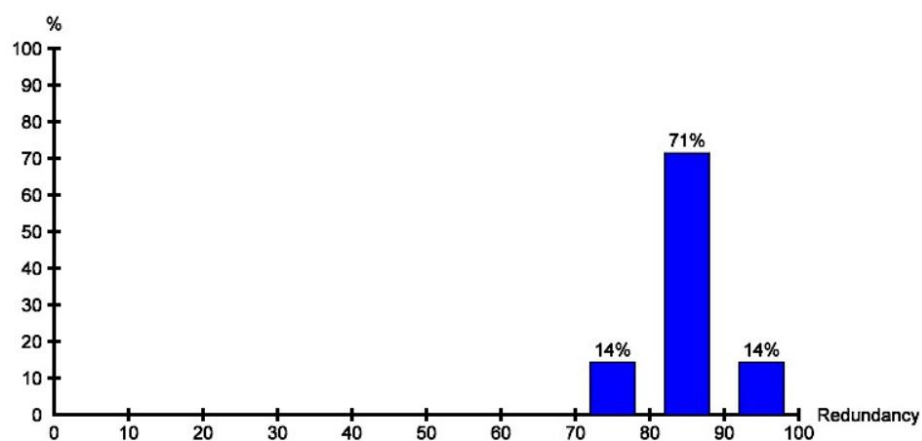
##### Coordinate Tests

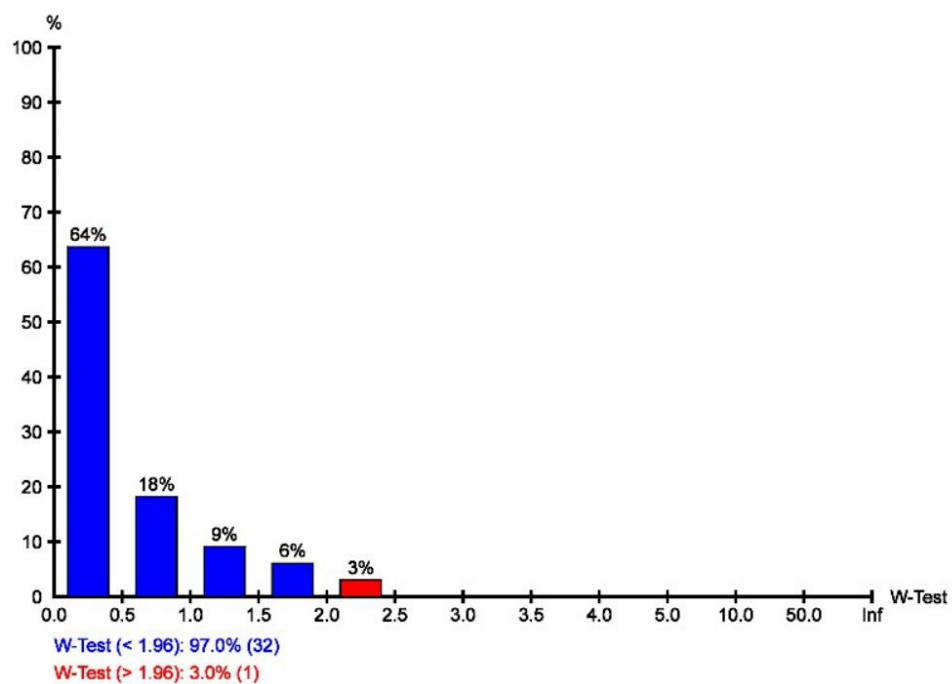
| Station |           | MDB      | BNR   | W-Test | T-Test |
|---------|-----------|----------|-------|--------|--------|
| 31-2301 | Latitude  | 0.0499 m | 999.9 | 0.00   | 0.00   |
|         | Longitude | 0.0389 m | 999.9 | 0.00   |        |
|         | Height    | 0.1045 m | 999.9 | 0.00   |        |
| 31-4114 | Latitude  | 0.0599 m | 999.9 | 0.00   | 0.00   |
|         | Longitude | 0.0555 m | 999.9 | 0.00   |        |
|         | Height    | 0.1903 m | 999.9 | 0.00   |        |
| NIZS    | Latitude  | 0.0463 m | 999.9 | 0.00   | 0.00   |
|         | Longitude | 0.0380 m | 999.9 | 0.00   |        |
|         | Height    | 0.1116 m | 999.9 | 0.00   |        |
| ZALA    | Latitude  | 0.0405 m | 999.9 | 0.00   | 0.00   |

|           |          |       |      |
|-----------|----------|-------|------|
| Longitude | 0.0329 m | 999.9 | 0.00 |
| Height    | 0.0991 m | 999.9 | 0.00 |

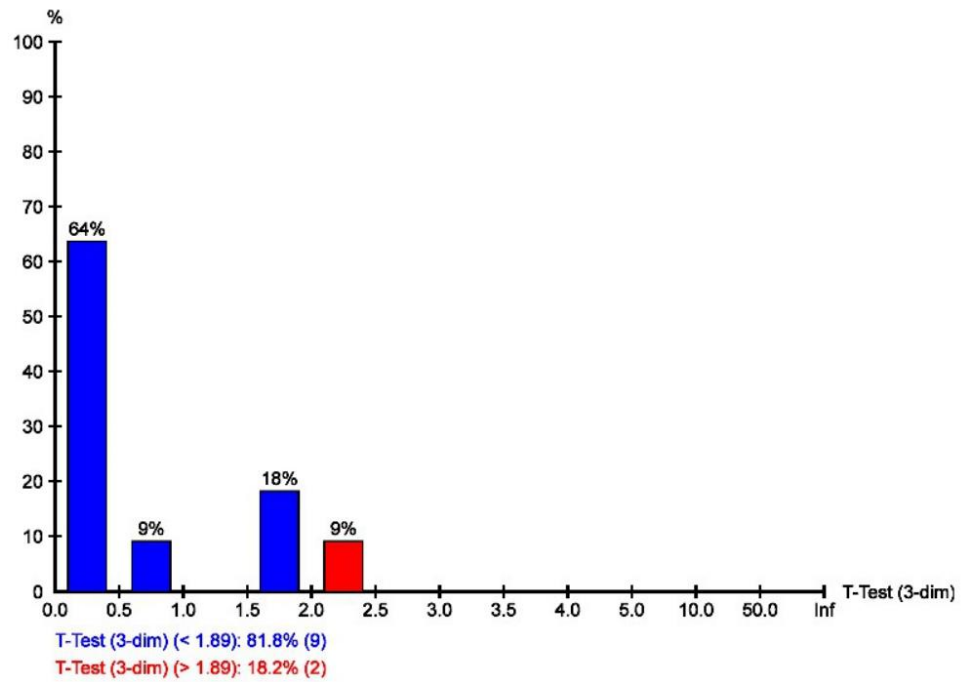
**Observation Tests**

|    | Station | Target | MDB      | Red | BNR | W-Test  | T-Test |
|----|---------|--------|----------|-----|-----|---------|--------|
| DX | 31-4114 | ÚJ     | 0.0716 m | 87  | 1.1 | -0.20   | 0.02   |
| DY |         |        | 0.0583 m | 91  | 0.9 | 0.00    |        |
| DZ |         |        | 0.0841 m | 91  | 1.0 | 0.09    |        |
| DX | NIZS    | ÚJ     | 0.0787 m | 87  | 1.0 | -0.97   | 0.59   |
| DY |         |        | 0.0545 m | 89  | 1.0 | -0.56   |        |
| DZ |         |        | 0.0943 m | 92  | 0.9 | 0.63    |        |
| DX | NIZS    | ÚJ     | 0.0711 m | 85  | 1.1 | -0.61   | 2.34 ⚠ |
| DY |         |        | 0.0480 m | 86  | 1.1 | -2.39 ⚠ |        |
| DZ |         |        | 0.0724 m | 84  | 1.2 | 1.34    |        |
| DX | ZALA    | ÚJ     | 0.0570 m | 77  | 1.6 | 0.39    | 0.12   |
| DY |         |        | 0.0363 m | 70  | 1.8 | 0.01    |        |
| DZ |         |        | 0.0592 m | 73  | 1.7 | -0.59   |        |
| DX | ZALA    | ÚJ     | 0.0687 m | 85  | 1.2 | -0.20   | 0.19   |
| DY |         |        | 0.0490 m | 86  | 1.1 | -0.51   |        |
| DZ |         |        | 0.0710 m | 84  | 1.2 | -0.01   |        |
| DX | 31-2301 | ÚJ     | 0.0794 m | 89  | 1.0 | 0.43    | 1.69   |
| DY |         |        | 0.0515 m | 87  | 1.0 | 1.89    |        |
| DZ |         |        | 0.0832 m | 88  | 1.0 | -0.24   |        |
| DX | 31-2301 | ÚJ     | 0.0810 m | 87  | 1.0 | 1.16    | 1.97 ⚠ |
| DY |         |        | 0.0531 m | 87  | 1.0 | 1.78    |        |
| DZ |         |        | 0.0859 m | 86  | 1.0 | -1.14   |        |

**Redundancy:****W-Test:**



T-Test (3-dimensional):



#### Estimated Errors (Observations)

##### Estimated Errors For Observations With Rejected W-Tests (max 10)

|    | Station | Target | W-Test | Fact | Est err   |
|----|---------|--------|--------|------|-----------|
| DY | NIZS    | ÚJ     | -2.39  | 1.2  | -0.0410 m |

##### Estimated Errors For Observations With Rejected T-Tests (max 10)

|    | Station | Target | T-Test | Fact | Est err   |
|----|---------|--------|--------|------|-----------|
| DX | NIZS    | ÚJ     | 2.34   | 1.1  | -0.0335 m |
| DY |         |        |        |      | -0.0470 m |
| DZ |         |        |        |      | -0.0067 m |
| DX | 31-2301 | ÚJ     | 1.97   | 1.0  | 0.0477 m  |
| DY |         |        |        |      | 0.0412 m  |
| DZ |         |        |        |      | -0.0035 m |

## 8. Transzformációs jegyzőkönyv (ETRS-EOV)



### EHT TRANSZFORMÁCIÓS JEGYZŐKÖNYV Verziószám: EHT2014 V2.0

Transzformáció: ETRS89/ETRF2000 >>> EOV/EOMA  
Készült: 2022-05-10

#### Bemeneti koordináták ETRS89/ETRF2000 rendszerben

| Pontszám | $\varphi[^\circ]/X[m]$ | $\lambda[^\circ]/Y[m]$ | $h[m]/Z[m]$  | Megjegyzés |
|----------|------------------------|------------------------|--------------|------------|
| Lenti új | 4204501.7950           | 1248118.0890           | 4615642.5700 |            |

#### Transzformáció eredménye EOV/EOMA rendszerben

| Pontszám | $y[m]$     | $x[m]$     | $h[m]$  | Megjegyzés |
|----------|------------|------------|---------|------------|
| Lenti új | 457621.432 | 148669.276 | 168.875 |            |

## 9. Transzformációs jegyzőkönyv (Sztereografikus, HKR)

EOVA 31-2325 alappont pótlása 31-2358 pontszámon

Lentikápolna, 2022

### Transzformációs jegyzőkönyv EOV koordináták átszámításához régebbi vetületekbe

Transzformációs modell: 7 paraméteres térbeli hasonlósági transzformáció, 2D modell

Szoftver: GeoCalc

#### EOV ---> SZT

EOV ---> Sztereografikus

Transzformáció ellipszoid feletti magasság nélkül

Közös pontok száma = 5

Kiinduló koordináták (EOV -> Sztereografikus)

| Pontszám | Y          | X          | M     |
|----------|------------|------------|-------|
| Pontszám | Y          | X          | M     |
| 31-1053  | 453248.380 | 150344.590 | 0.000 |
| 31-1053  | 196793.260 | 87761.920  | 0.000 |
| 31-2013  | 456623.630 | 153362.940 | 0.000 |
| 31-2013  | 193416.720 | 84742.510  | 0.000 |
| 31-2015  | 462080.080 | 148810.160 | 0.000 |
| 31-2015  | 187958.520 | 89296.830  | 0.000 |
| 31-2016  | 458227.100 | 145235.670 | 0.000 |
| 31-2016  | 191812.790 | 92872.490  | 0.000 |
| 31-2058  | 457598.240 | 149146.690 | 0.000 |
| 31-2058  | 192441.860 | 88960.210  | 0.000 |

#### Transzformációs paraméterek és középhibáik

Számított paraméterek száma = 7

Számított paraméterek : Eltolás X, Eltolás Y, Eltolás Z, Forgatás X, Forgatás Y, Forgatás Z, Méretarány

|            |                     |              |
|------------|---------------------|--------------|
| Eltolás    | X = -537.2517 [m]   | 40.3592 [m]  |
|            | Y = -364.4327 [m]   | 31.1002 [m]  |
|            | Z = -589.4270 [m]   | 34.0458 [m]  |
| Forgatás   | X = -0°00'04.78744" | 0.96487 ["]  |
|            | Y = 0°00'02.99021"  | 1.39791 ["]  |
|            | Z = 17°39'53.40401" | 1.02758 ["]  |
| Méretarány | = 23.15 [mm/km]     | 4.06 [mm/km] |

Illeszkedés középhibája = 0.035 [m]

Illeszkedés vízszintes középhibája = 0.025 [m]

Illeszkedés magassági középhibája = 0.000 [m]

Maximális javítások kimutatása

| Pontszám<br>vX   | Pontszám<br>vY    | Pontszám<br>vZ    |
|------------------|-------------------|-------------------|
| 31-1053<br>0.053 | 31-2013<br>0.046  | 31-1053<br>-0.029 |
| Pontszám<br>vE   | Pontszám<br>vN    | Pontszám<br>vh    |
| 31-2013<br>0.057 | 31-1053<br>-0.042 | 31-2058<br>0.000  |

Közös pontok és a javítások

| Pontszám<br>Pontszám | X<br>X            | Y<br>Y           | Z<br>Z      | vX<br>vE | vY<br>vN | vZ<br>vh |
|----------------------|-------------------|------------------|-------------|----------|----------|----------|
| 31-1053              | 4204518.734       | 1243595.204      | 4616576.211 | 0.053    | -0.024   | -0.029   |
| 31-1053              | 3628478.063       | 2460626.074      | 4616003.796 | -0.049   | -0.042   | -0.000   |
| 31-2013              | 4201407.232       | 1246089.401      | 4618721.434 | -0.035   | 0.046    | 0.003    |
| 31-2013              | 3624756.255       | 2462058.644      | 4618149.088 | 0.057    | 0.004    | -0.000   |
| 31-2015              | 4202863.773       | 1252363.619      | 4615718.532 | -0.013   | 0.004    | 0.008    |
| 31-2015              | 3624240.207       | 2468479.032      | 4615145.955 | 0.010    | 0.011    | -0.000   |
| 31-2016              | 4206504.631       | 1249547.128      | 4613181.621 | -0.013   | -0.032   | 0.027    |
| 31-2016              | 3628564.132       | 2466900.016      | 4612609.016 | -0.019   | 0.040    | -0.000   |
| 31-2058              | 4204008.731       | 1248019.309      | 4615851.624 | 0.008    | 0.006    | -0.009   |
| 31-2058              | 3626649.528       | 2464686.917      | 4615279.117 | 0.000    | -0.013   | 0.000    |
| ÁTSZÁMÍTÁS:          |                   |                  |             |          |          |          |
| 31-2358              | 457621.430        | 148669.280       | 0.000       |          |          |          |
|                      | <b>192418.662</b> | <b>89437.768</b> | -0.000      |          |          |          |

EOV ---> HKR

Transzformáció ellipszoid feletti magasság nélkül

Közös pontok száma = 5

Kiinduló koordináták (EOV -> HKR)

| Pontszám<br>Pontszám | Y<br>Y     | X<br>X     | M<br>M |
|----------------------|------------|------------|--------|
| 31-1053              | 453248.380 | 150344.590 | 0.000  |
| 31-1053              | 196771.650 | 50001.950  | 0.000  |

|         |            |            |       |
|---------|------------|------------|-------|
| 31-2013 | 456623.630 | 153362.940 | 0.000 |
| 31-2013 | 193395.970 | 46983.280  | 0.000 |
| -----   |            |            |       |
| 31-2015 | 462080.080 | 148810.160 | 0.000 |
| 31-2015 | 187939.060 | 51536.480  | 0.000 |
| -----   |            |            |       |
| 31-2016 | 458227.100 | 145235.670 | 0.000 |
| 31-2016 | 191792.430 | 55111.270  | 0.000 |
| -----   |            |            |       |
| 31-2058 | 457598.240 | 149146.690 | 0.000 |
| 31-2058 | 192421.330 | 51199.940  | 0.000 |
| -----   |            |            |       |

#### Transzformációs paraméterek és középhibáik

Számított paraméterek száma = 7

Számított paraméterek : Eltolás X, Eltolás Y, Eltolás Z, Forgatás X, Forgatás Y, Forgatás Z, Méretarány

|            |                     |              |
|------------|---------------------|--------------|
| Eltolás    | X = -536.9242 [m]   | 41.2582 [m]  |
|            | Y = -365.0115 [m]   | 31.7929 [m]  |
|            | Z = -589.4854 [m]   | 34.8046 [m]  |
| Forgatás   | X = -0°00'00.62343" | 0.98636 ["]  |
|            | Y = 0°00'04.42622"  | 1.42906 ["]  |
|            | Z = 17°39'58.20644" | 1.05046 ["]  |
| Méretarány | = 23.16 [mm/km]     | 4.15 [mm/km] |

Illeszkedés középhibája = 0.036 [m]  
 Illeszkedés vízszintes középhibája = 0.025 [m]  
 Illeszkedés magassági középhibája = 0.000 [m]

#### Maximális javítások kimutatása

| Pontszám<br>vX | Pontszám<br>vY | Pontszám<br>vZ |
|----------------|----------------|----------------|
| 31-1053        | 31-2013        | 31-2016        |
| 0.054          | 0.047          | 0.029          |
| Pontszám<br>vE | Pontszám<br>vN | Pontszám<br>vH |
| 31-2013        | 31-2016        | 31-2058        |
| 0.059          | 0.042          | 0.000          |

#### Közös pontok és a javítások

| Pontszám | X           | Y           | Z           | vX     | vY     | vZ     |
|----------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|--------|
| Pontszám | X           | Y           | Z           | vE     | vN     | vH     |
| 31-1053  | 4204518.734 | 1243595.204 | 4616576.211 | 0.054  | -0.026 | -0.028 |
| 31-1053  | 3628480.057 | 2460630.973 | 4615999.645 | -0.052 | -0.041 | -0.000 |

|             |                   |                  |             |        |        |        |
|-------------|-------------------|------------------|-------------|--------|--------|--------|
| 31-2013     | 4201407.232       | 1246089.401      | 4618721.434 | -0.034 | 0.047  | 0.002  |
| 31-2013     | 3624758.243       | 2462063.424      | 4618145.007 | 0.059  | 0.003  | -0.000 |
| -----       |                   |                  |             |        |        |        |
| 31-2015     | 4202863.773       | 1252363.619      | 4615718.532 | -0.012 | 0.004  | 0.007  |
| 31-2015     | 3624242.006       | 2468483.850      | 4615141.991 | 0.011  | 0.011  | -0.000 |
| -----       |                   |                  |             |        |        |        |
| 31-2016     | 4206504.631       | 1249547.128      | 4613181.621 | -0.015 | -0.032 | 0.029  |
| 31-2016     | 3628565.934       | 2466904.978      | 4612604.972 | -0.017 | 0.042  | -0.000 |
| -----       |                   |                  |             |        |        |        |
| 31-2058     | 4204008.731       | 1248019.309      | 4615851.624 | 0.008  | 0.006  | -0.010 |
| 31-2058     | 3626651.418       | 2464691.790      | 4615275.057 | 0.001  | -0.014 | 0.000  |
| -----       |                   |                  |             |        |        |        |
| ÁTSZÁMÍTÁS: |                   |                  |             |        |        |        |
| 31-2358     | 457621.430        | 148669.280       | 0.000       |        |        |        |
|             | <b>192398.138</b> | <b>51677.381</b> | -0.000      |        |        |        |
| -----       |                   |                  |             |        |        |        |

Székesfehérvár, 2022. május 10.

Öszeállította: *Dr. Busics György*

## 10. Kalibrációs jegyzőkönyv

### GNSS kalibrálási jegyzőkönyv

Kalibrálási mérés dátuma: 2020. 09. 11.

Kalibrálás helyszíne: Székesfehérvár, Pirosalma u. 1-3., tetőpillérek

Etalon vektor: SZFV-NYU pillér

|                                             |                 |                                            |                |
|---------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|----------------|
| Referenciavevő típusa:<br>Leica GR50        | száma:          | Ref. antenna típusa:<br>Leica LEIAR20 LEIM | száma:         |
| GPS vevő típusa:<br>Leica SR530 (GPS L1/L2) | száma:<br>10454 | GPS antenna típusa:<br>Leica AT502         | száma:<br>5051 |
| Az antennák tájolása: Északra               |                 | Magassági maszk: 10                        |                |
| Integrálási idő: 15 mp                      |                 | Periódusok száma: 12                       |                |
| Feldolgozó szoftver: Leica LGO              |                 | verzió: 8.0                                |                |

#### A mérési periódusok és a mért vektorkomponensek

| mérési periódus sorszáma és időtartama |               | északi<br>[m] | keleti<br>[m] | magassági<br>[m] |
|----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| 1                                      | 10.35 – 11.05 | -17,4429      | -4,7270       | -2,3480          |
| 2                                      | 11.05 – 11.35 | -17,4507      | -4,7277       | -2,3493          |
| 3                                      | 11.35 – 12.05 | -17,4488      | -4,7254       | -2,3529          |
| 4                                      | 12.05 – 12.35 | -17,4464      | -4,7253       | -2,3446          |
| 5                                      | 12.35 – 13.05 | -17,4481      | -4,7264       | -2,3489          |
| 6                                      | 13.05 – 13.35 | -17,4478      | -4,7254       | -2,3501          |
| 7                                      | 13.35 – 14.05 | -17,4505      | -4,7273       | -2,3460          |
| 8                                      | 14.05 – 14.35 | -17,4535      | -4,7294       | -2,3494          |
| 9                                      | 14.35 – 15.05 | -17,4481      | -4,7257       | -2,3485          |
| 10                                     | 15.05 – 15.35 | -17,4501      | -4,7267       | -2,3484          |
| 11                                     | 15.35 – 16.05 | -17,4529      | -4,7274       | -2,3490          |
| 12                                     | 16.05 – 16.35 | -17,4478      | -4,7257       | -2,3519          |
| A vektorkomponensek átlagértéke [m]:   |               | -17,4490      | -4,7266       | -2,3489          |
| Standard bizonytalanság [mm]:          |               | 2,9           | 1,2           | 2,2              |

A mérést végezte: Dr. Tóth Zoltán

## GNSS kalibrálási jegyzőkönyv

Kalibrálási mérés dátuma: 2020. 09. 11.

Kalibrálás helyszíne: Székesfehérvár, Pirosalma u. 1-3., tetőpillérek

Etalon vektor: SZFV-KEL pillér

|                                             |                     |                                            |        |
|---------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|--------|
| Referenciavevő típusa:<br>Leica GR50        | száma:              | Ref. antenna típusa:<br>Leica LEIAR20 LEIM | száma: |
| GPS vevő típusa:<br>Leica SR530 (GPS L1/L2) | száma:<br>506850301 | GPS antenna típusa:<br>Leica AT502         | száma: |
| Az antennák tájolása: Északra               |                     | Magassági maszk: 10                        |        |
| Integrálási idő: 15 mp                      |                     | Periódusok száma: 12                       |        |
| Feldolgozó szoftver: Leica LGO              |                     | verzió: 8.0                                |        |

### A mérési periódusok és a mért vektorkomponensek

| mérési periódus sorszáma és időtartama |               | északi<br>[m] | keleti<br>[m] | magassági<br>[m] |
|----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| 1                                      | 10.40 – 11.10 | -14,9825      | 0,7375        | -2,3691          |
| 2                                      | 11.10 – 11.40 | -14,9845      | 0,7369        | -2,3698          |
| 3                                      | 11.40 – 12.10 | -14,9831      | 0,7385        | -2,3754          |
| 4                                      | 12.10 – 12.40 | -14,9806      | 0,7380        | -2,3674          |
| 5                                      | 12.40 – 13.10 | -14,9844      | 0,7388        | -2,3766          |
| 6                                      | 13.10 – 13.40 | -14,9834      | 0,7371        | -2,3694          |
| 7                                      | 13.40 – 14.10 | -14,9858      | 0,7349        | -2,3712          |
| 8                                      | 14.10 – 14.40 | -14,9857      | 0,7348        | -2,3725          |
| 9                                      | 14.40 – 15.10 | -14,9845      | 0,7372        | -2,3699          |
| 10                                     | 15.10 – 15.40 | -14,9875      | 0,7360        | -2,3707          |
| 11                                     | 15.40 – 16.10 | -14,9841      | 0,7360        | -2,3747          |
| 12                                     | 16.10 – 16.40 | -14,9826      | 0,7362        | -2,3731          |
| A vektorkomponensek átlagértéke [m]:   |               | -14,9841      | 0,7368        | -2,3717          |
| Standard bizonytalanság [mm]:          |               | 1,8           | 1,3           | 2,8              |

A mérést végezte: Dr. Tóth Zoltán

## GNSS kalibrálás eredménye

Kalibrálási mérés dátuma:

Kalibrálás helyszíne: Székesfehérvár, Pirosalma u. 1-3., tetőpillérek

Etalon vektor: SZFV-KEL pillér

|                                             |                     |                                            |        |
|---------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|--------|
| Referenciavevő típusa:<br>Leica GR50        | száma:              | Ref. antenna típusa:<br>Leica LEIAR20 LEIM | száma: |
| GPS vevő típusa:<br>Leica SR530 (GPS L1/L2) | száma:<br>506850301 | GPS antenna típusa:<br>Leica AT502         | száma: |
| Az antennák tájolása: Északra               |                     | Magassági maszk: 10                        |        |
| Integrálási idő: 15 mp                      |                     | Periódusok száma: 12                       |        |
| Feldolgozó szoftver: Leica LGO              |                     | verzió: 8.0                                |        |

### Az eltérés vektorok értékei

|                                           |          |        |         |
|-------------------------------------------|----------|--------|---------|
| A vektorkomponensek mért értéke [m]:      | -14,9841 | 0,7368 | -2,3717 |
| A vektorkomponensek helyes értéke [m]:    | -14,9838 | 0,7357 | -2,3689 |
| Hiba [mm]:                                | -0,3     | 1,1    | -2,8    |
| Eredő standard bizonytalanság [mm]:       | 1,8      | 1,3    | 2,8     |
| Kiterjesztett mérési bizonytalanság [mm]: | 3,6      | 2,6    | 5,7     |
| Specifikált tűréshatár [mm]:              | 10,0     | 10,0   | 20,0    |

A közölt kiterjesztett mérési bizonytalanság az eredő standard bizonytalanság  $k=2$ -vel szorzott értéke, ami normális eloszlás esetén közelítőleg 95%-os fedési valószínűségnek felel meg. A standard bizonytalanság meghatározása az EA-4/02 kiadványnak megfelelően történt.

Dátum: 2020. 09. 14.

A számítást végezte: Dr. Busics György

## 11. Belső vizsgálati jegyzőkönyv

EOVA 31-2325 alappont pótlása 31-2358 pontszámon

Lentikápolna, 2022

### Belső vizsgálati jegyzőkönyv

| vizsgálat tárgya, vizsgálandó tételek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | minősítés |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Műszaki leírás</b><br>A munkát végző cég, a megrendelő neve, a pótlandó és az új pont száma, az alkalmazott technológia leírása, az előkészítés, az állandósítás, mérés és feldolgozás rövid bemutatása                                                                                                                                                                                                                                                                 | megfelelő |
| <b>Rinex adatok, GPS mérési jegyzőkönyv</b><br>Nyers mérési adatok Rinex formátumba konvertálva: fejlécben az álláspont száma, antennamagassága, antenna típusa, kód- és fázismérések szabványos formátumban<br>Terepi mérési jegyzőkönyvben: álláspont száma, műszer és antenna típusa, antennamagasság, mérés kezdete és vége, időzóna, adatrögzítési időköz, fájlnev                                                                                                    | megfelelő |
| <b>Pontleírások (új és felhasznált pontokról)</b><br>Az új pont(ok) pontleírásának elkészítése a következő adatok feltüntetésével: a pont száma, jelölés módja, EOVS koordinátái, régi vetületi rendszerű koordinátái, magassága (földalatti jel magassága), térképszelvény száma, helység, megye neve, állandósítás éve, helyszínrajz a felkereséséhez, rajon száma. HP1 impurum: szemlélés és állandósítás adatai. A szemlélt adott pontok állapota, felhasználhatósága. | megfelelő |
| <b>Koordináta-jegyzék</b><br>Elkülönítve az adott (felhasznált) alappontok valamint az új alappontok adatai: pontszám, pontjelleg, EOVS koordináták és magasság cm élességgel; GPS meghatározás esetén ETRS89 koordináták is mm élesen                                                                                                                                                                                                                                     | megfelelő |
| <b>Meghatározási vázlat</b><br>Az adott és az új pontok jele (megkülönböztetése), pontszáma, a mért értékek (vektorok) rajzi jelének feltüntetése                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | megfelelő |
| <b>Transzformációs jegyzőkönyv</b><br>A közös pontok koordinátái mindkét rendszerben, a transzformáció jellege, paraméterei, maradék ellentmondásai és az átszámított pont koordinátái.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | megfelelő |

Székesfehérvár, 2022. máj. 12.

belső vizsgáló

## 12. Pontátadási jegyzőkönyv

### JEGYZŐKÖNYV földmérési jel átadásáról

1. Mely készült **Lentiben 2022. év május 24. napján a 31-2358 számú EOVA alappont** (a 7416 és a Lentikápolna felé elágazó 7426 sz. közl. út kereszteződésében, az ÉK-i sarokban három jelzőoszloppal védett kő), mint földmérési jel elhelyezéséről, annak a földrészlet tulajdonosának (kezelőjének) történő bemutatásáról és megőrzésre átadásáról, és a 2012. évi XLVI. törvény 27. § által előírt kötelezettségekre való figyelmeztetéséről.
2. A tulajdonos: Magyar Állam, kezelő: Magyar Közút Nonprofit Zrt., címe: 1024 Budapest, Fényes Elek utca 7-13. tudomásul veszi, hogy a **Lenti** település **0104/1** helyrajzi számú ingatlanán földmérési jel került elhelyezésre, és a 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) a fenti törvényi előírás (27. §) értelmében 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) a területileg illetékes ingatlanügyi hatóságnak köteles a tudomására jutását követően haladéktalanul, de legkésőbb 15 napon belül bejelenteni.
  - c) a földmérési jel megóvása az ingatlan mindenkori tulajdonosának, a tulajdonosi jogok gyakorlójának (vagyonkezelőjének), jogszerű használójának a kötelezettsége.
  - d) az ingatlanügyi hatóság az elmozdított, megrongált vagy megsemmisült földmérési jel helyreállítását az ingatlan mindenkori jogszerű használójának, ennek hiányában tulajdonosának költségére rendeli el. Az ingatlanügyi hatóság döntésével szemben a fellebbezés kizárt. A költségek adók módjára behajtandó köztartozásnak minősülnek.
  - e) amennyiben a földmérési jel elmozdítása, megrongálódás, megsemmisülése az ingatlan tulajdonosának (jogszerű használójának) működési körén kívül eső elháríthatatlan okból (vis major) következik be, a költségek forrását a központi költségvetésből kell biztosítani.
  - f) a földmérő (a tulajdonos előzetes tájékoztatásával) a mérési jogosultságának igazolásával az elhelyezett földmérési jelen méréseket végezhet, vagy a földmérési jel karbantartását elvégezheti.

K.m.f.

|                                                     |                                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| .....                                               | .....                                          |
| <i>tulajdonos (kezelő)</i>                          | <i>a birtokba adó földmérő szerv</i>           |
| Magyar Közút Nonprofit Zrt. Zala Megyei Igazgatóság | GeoMontan Geodéziai Bányászati és Műszaki Kft. |
| 8900 Zalaegerszeg, Köztársaság u. 1.                | 8000 Székesfehérvár, Irányi Dániel u. 7.       |