

**MMK -GGT**

**TOVÁBBKÉPZÉS 2022**

# **ÖNELLENŐRZÉS MÉRÉS ELŐTT ÉS KÖZBEN A GEODÉZIAI MUNKÁKBAN**

**Kiss Albert szóbeli előadásának vetített anyaga  
3 x 45' időtartamra. 2022.09.27.-i állapot.**

# Az előadás témái -1. :

- Fogalmak tisztázása.
- A földmérési/geodéziai mérések pontosságát alapvetően meghatározó tényezők.
- Mérőműszerek gyári specifikációi tartalmazta adatok, értékelés.
- Sajátos használati körülmények hatása.
- A mérőműszerek tartozékainak pontosságot befolyásoló szerepe.
- A mérőszemélyzetről.

# Az előadás témái -2. :

- Kalibráló laboratóriumok, tanúsítványaik.
- Geodéziai műszerekbe/tartozékukba gyárilag telepített pontosság ellenőrző/pontosság megtartó funkciók, képességek.
- Földmérési/geodéziai tevékenységekre vonatkozó szakmai előírások (jogszabály, Kamarai szabályzat vagy segédlet stb.) tartalmazta önellenőrzési, kalibrálási feladatok.
- Megbízói-, felhasználói követelmények, önellenőrzési feladatok, esetenként pontossági kockázatot jelentő igények.

# Az előadás témái -3. :

- Földmérési/geodéziai mérések előtti-, közbeni-, és azok befejezése utáni önellenőrzési feladatok, tevékenységek.
- Konkrét feladatokra vonatkozó, nem kötelező jellegű, de „ha van eszed megcsinálod, és nyugodtan alszol” javaslatok. (pld.: rejtett őrpontok, ellenőrző hosszak, fényképek, geometriai szabályosságok).

# Előadásunkban az ellenőrzés és az önellenőrzés fogalmak alatt értjük:

**Ellenőrzés:** munkafeladat, amely egy meglévő állapot jellemzőinek (pld.: méret, helyzet, alak stb.) geodéziai módszerű meghatározására vonatkozik. Általában állapotelemzés, állapotértékelés célból.

**Önellenőrzés:** azoknak a kisebb-nagyobb műveleteknek, tevékenységeknek az összefoglaló neve, amelyeket a földmérő/geodéta munkája során (mérés előtt, közben, vagy után), azért végez, hogy megállapítsa illetve bizonyítsa annak pontosságát, minőségét.

# Az önellenőrzés célja, rendeltetése

Egyrészt az elvárt pontosság teljesítésének biztosítása.

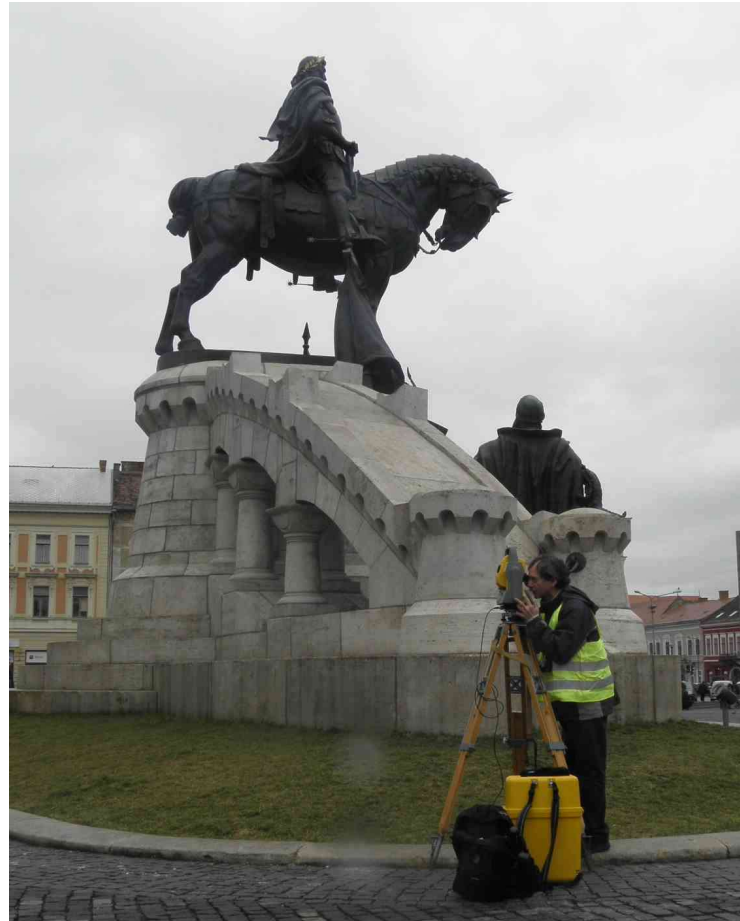
*elvárt pontosság:* a vonatkozó előírásokban (jogszabály, szakmai előírás, terv, szabvány, kivitelezési előírás, Megbízói igény, stb.) megadott vagy megkövetelt pontossági követelmény.

Másrészt a kapott eredményeket elemezve a tevékenység javítása, fejlesztése.

# A geodéziai mérések pontosságát alapvetően befolyásoló tényezők:

- 1) Mérőműszer, mint a mérőfelszerelés meghatározó eleme.
- 2) A mérőfelszerelés további tagjai az un. tartozékok.
- 3) Használati körülmények.
- 4) Mérőszemélyzet.

# Geodéziai alpműszer használat közben





# Geodéziai alaplmszer használat közben



# Geodéziai komplex műszer (Leica TS15 amely mérőállomás és RTK GNSS is)



MMK-GGT Kiss Albert 2022

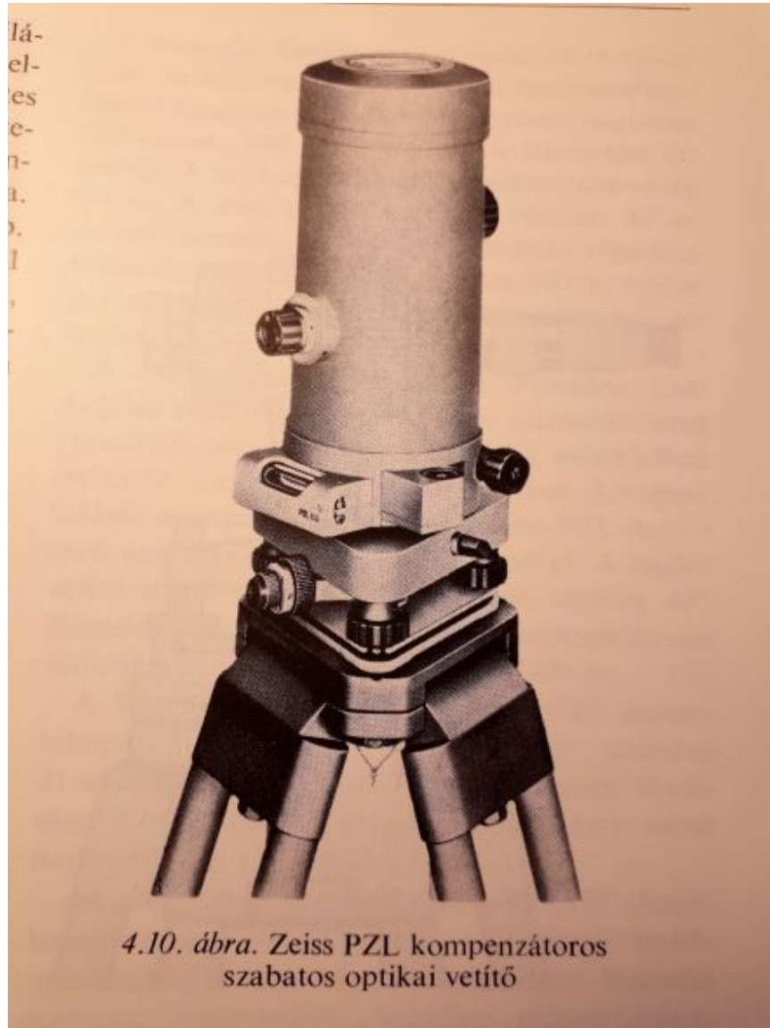
# Geodéziai alapl szer (Leica LS10)



# Geodéziai alapműszer használat közben



# Függélyező, „ipari-geodéziai” alaplmszer



# PZL függélyező hajdani használati helye (a paksi 1. reaktor építés közben)



# Az 1. reaktor palástja függőlegességi ellenőrzésekor előre jelölt mérési pontok



# Geodéziai alapműszer használat közben





# További geodéziai műszerek



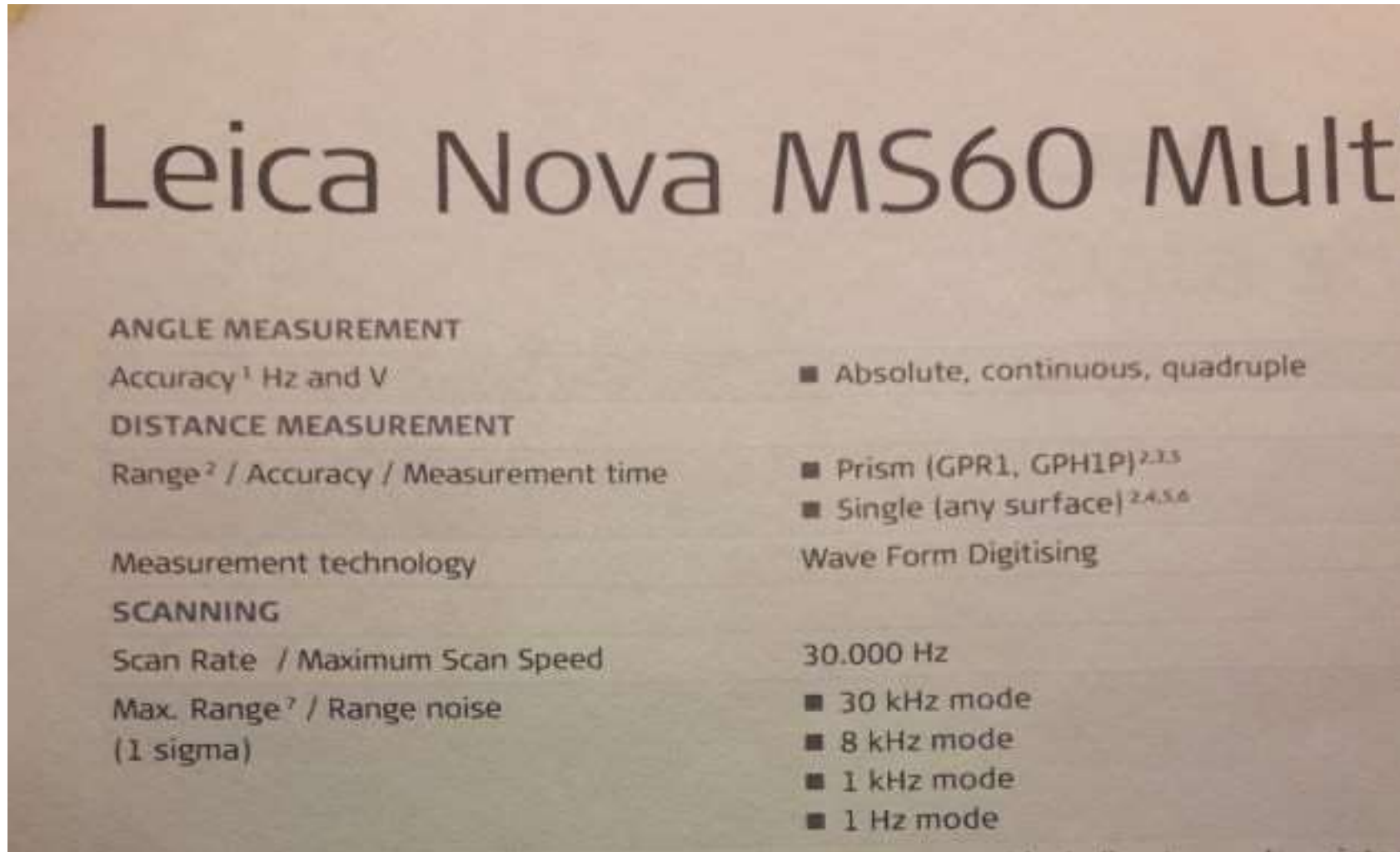
# Esetenként geodéziai célra használt eszközök



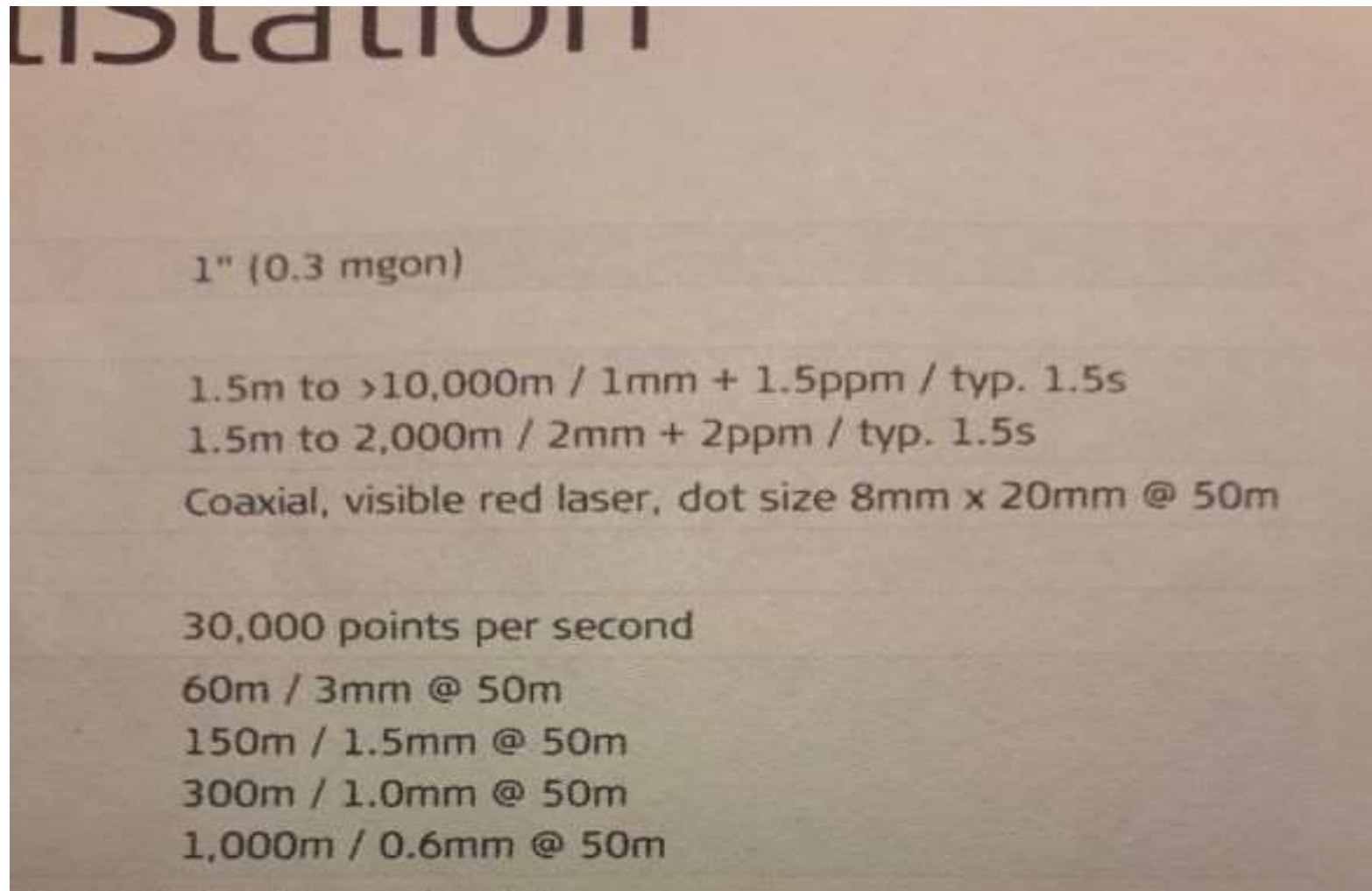
# A geodéziai műszerek gyári specifikációi tartalmazta adatok

- 1) Mérési funkciók, hatótávolság.
- 2) Pontosság/megbízhatóság adatok.
- 3) Mérési körülményekre vonatkozó adatok.
- 4) Technikai kialakítás adatai (távcső, billentyűzet, processzor, adattároló stb).

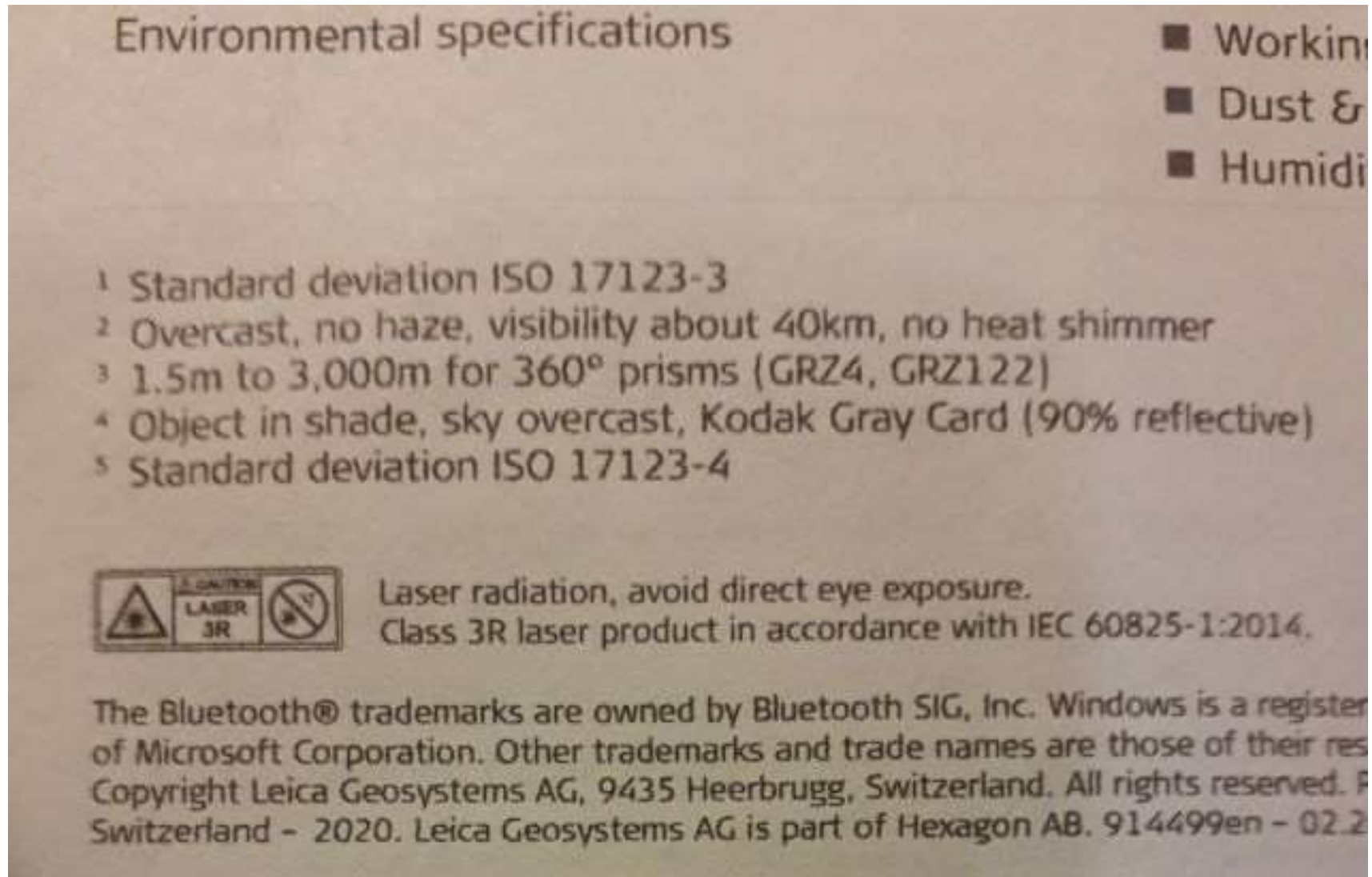
# Specifikáció kivágatok. 1. bal oldala



# Specifikáció kivágatok. 1. jobb oldala




# Specifikáció kivágatok. 2. bal oldala



# Specifikáció kivágatok. 2. jobb oldala

thium-Ion battery	Up to 9h, internal charging capability
r / Memory card	2 GB / SD card 1 GB or 8 GB
etooth®, WLAN	
uding battery	7.7kg
perature range	-20°C to +50°C
- (IEC 60529) / Blowing rain	IP65 / MIL-STD-810G, Methods 506.5 I and 507.5 95%, non-condensing

<sup>6</sup> Distance > 500m: Accuracy 4mm + 2ppm, Measurement time typically 4s  
<sup>7</sup> Object in shade, sky overcast, uninterrupted visibility, static target object, Kodak Gray Card (90% reflective)

 **Integrate with LOC8 - Lock & Locate**  
For more information visit: [leica-geosystems.com/LOC8](http://leica-geosystems.com/LOC8)

ark  
ners.

# Sajátos használati körülmények

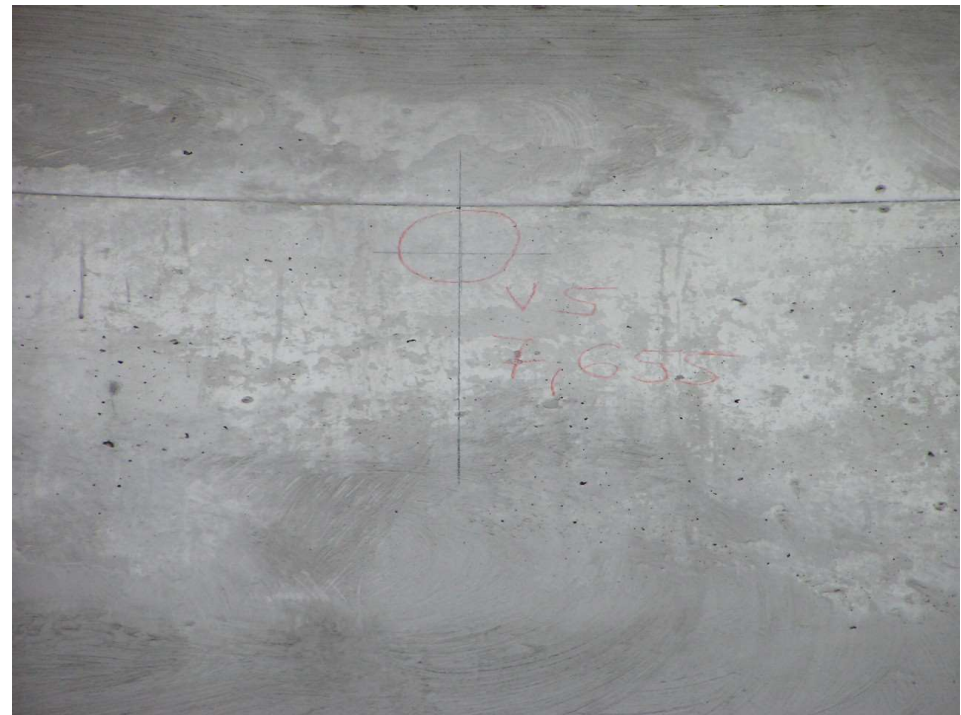
- 1) Egyoldalú hőhatás.
- 2) Meredek távcsőhelyzetben történő irányzás.
- 3) Rövid távolságokra történő irányzás.
- 4) Környezet vibrációja (önrezgésszám műszer és állványa együttes tömege).



# Sajátos körülmények, egyoldalú hőhatás

- 1) Meteorológiai/geometriai okból (hosszú Napsütötte fal közelében futó irányvonal „oldalrefrakció”). .
- 2) Környezetétől lényegesen eltérő hőmérsékletű létesítmény (pld. kohó, kemence) miatt.
- 3) Mérőműszerre kifejtett hatás.
- 4) Irányvonalra gyakorolt hatás. Mérőműszer távcsövének irányzási helyzete.

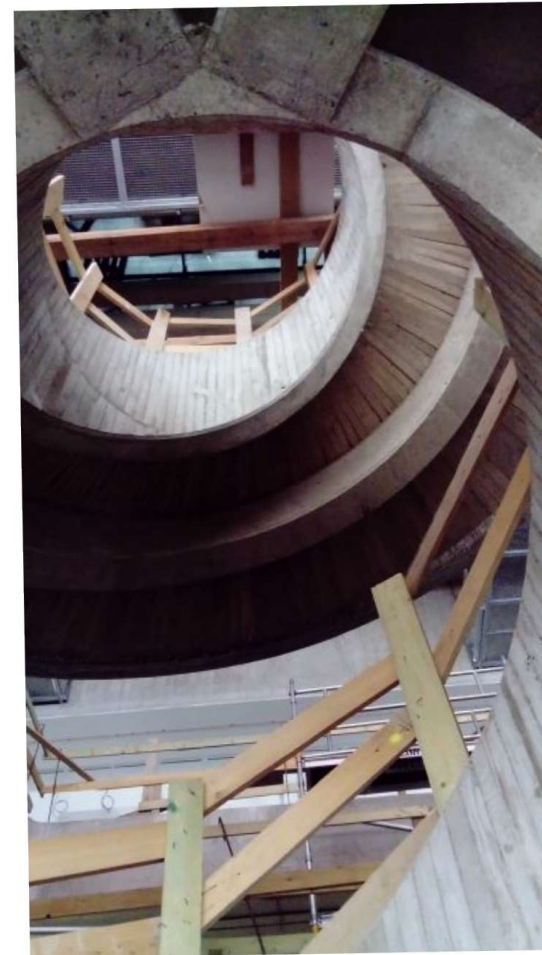
Sajátos körülmények, rövid távolságra,  
esetenként meredek távcsőhelyzetben  
történő irányzás:



# Sajátos körülmények, rövid távolságra, esetenként meredek távcsőhelyzetben történő irányzás:



Sajátos körülmények, rövid távolságra,  
esetenként meredek távcsőhelyzetben  
történő irányzás:



Sajátos körülmények, rövid távolságra,  
esetenként meredek távcsőhelyzetben  
történő irányzás:



# Sajátos körülmények, rövid távolságra, esetenként meredek távcsőhelyzetben történő irányzás:



# Sajátos körülmények, vibráció-1.



# Sajátos körülmények, vibráció-2.





# Sajátos körülmények vibráció/szél



# A mérőfelszerelés további tagjainak pontosságot befolyásoló hatása.

- 1) Mérőállvány.
- 2) Állványcsillag.
- 3) Szintezőléc
- 4) Műholdvevő-, vagy prizmarúd

# A mérőállványok fajtái:

- 1) Mérőállomás, teodolit hordozására is alkalmas nehéz állványok.
- 2) Jellemzően szintezőműszerhez tervezett könnyű állványok.
- 3) Jellemzően szintkitűzésre, szintbe állásra tervezett kurbilis másképpen mondva emelőfejes állványok.
- 4) Speciális célú állványok.

# A mérőállvánnyal és környezetével szembeni elvárások:

- 1) A mérés időtartama alatt fejezet-elcsavarodás, -eltolódás, -megsüllyedés, -megdőlés nélkül, azaz elmozdulás-mentesen hordozza a rá rögzített mérőműszert.
- 2) Mivel a lehetséges fejezet-elcsavarodás oka egyenlőtlen hőhatás, elvárás, hogy hőhatásra érzéketlen azaz minimális hőtágulású anyagból készített legyen.
- 3) A fejezeteltolódás, -megsüllyedés, -megdőlés oka a lábcsúcsok mozgása. A környezet biztosítsa, hogy a lábcsúcsok legyenek stabilan alátámasztottak.

# Jellemző állványfajták

Nehéz faállvány



[www.geopteam.l](http://www.geopteam.l)

Karbonszálás állvány



[www.geopteam.hu](http://www.geopteam.hu)

# Jellemző állványfajták

Emelőfejes/kurblis



A MOM egyik zseniálisa



# Lábcsúcsmozgás elleni védekezés 1.

Lábcsúcs bitumenes  
lemezen



Lábcsőcs laza talajba  
vert kötömbön



Két láb szilárd burkolaton, egy talajban van. Lábsüllyedés veszély!





# A talajba szúrt lábcsúcs süllyedés elleni védelme:



# Lábsúcsmozgás elleni védekezés, bitumenes lemezen, erős napsütésben:



# Az állvány-csillaggal szembeni elvárások:

A mérés időtartama alatt eltolódás, szétcsúszás, megsüllyedés nélkül, azaz elmozdulás-mentes állapotban tartsa a mérőállványt. Mozdulatlan maradjon az állvány hordozta műszer annak használata során is. Beleértve ebbe a műszer kezelőelemeinek nyomkodását, kötését, forgatását, másképpen fogalmazva: a nyomatéki erővel szemben is ellen álljon.

Fenti követelmény nem teljesül olyankor, amikor a terhelési pontban a csillag nem simul rá a hordozó felületre (alatta légrés van) ugyanakkor az állvány csúcsa a csillagon áll, az alátámasztó padlófelület helyett.

Az állvány-csillaggal szembeni elvárások itt nem teljesülnek:



Az állvány-csillaggal szembeni  
elvárások itt nem teljesülnek:



Az állvány-csillaggal szembeni  
elvárások itt teljesülnek:



# A szintezőléccel szembeni elvárások:

- 1) Legyen talpponthiba mentes.
- 2) Akár hagyományos, akár digitális skálázású, legyen az adott pontossági kategória megkövetelte „beosztási hiba” mentes.
- 3) Összecsukható/szétnyitható vagy teleszkóposan összetolható léccs esetén a kapcsolószerkezet biztosítsa, hogy mérési helyzetben a teljes léccs egyenességét, az egyes léccszakaszok illesztésénél azok „beosztási hiba” mentes folytatólagos kapcsolatát.
- 4) Libellája legyen a léccshez igazított.

# Talpponthiba gyors házilagos ellenőrzése 1.

1.



2.





# Talpponthiba gyors házilagos ellenőrzése 2.

1.

2.



# A mérőszemélyzetről

Idézet az M.2.-2021 MMK Segédlet egyik felkért  
Véleményezőjétől:

„Véleményem szerint sok ipari geodéziai mérésnél a figuránson nagyobb felelősség van, mint a műszer mögött levő mérnökön, ugyanis ha a figuráns tesz az egészre és nem érdekli a feladat, és úgy fogja oda a mérőlécet, prizmát stb. az adott helyre, hogy nem lehet a műszertől észrevenni a lazaságát, akkor megcs...heti a mérnök, hogy mit olvas le.”

# Hol legyen a munkáért felelős személy?



# Hol legyen a munkáért felelős személy?



# Hol legyen a munkáért felelős személy?

Szintezés fix skálára,  
észleljen.



Esetenként ő legyen a  
„figuráns”



# A kalibráló laboratóriumokról

- 1) Tanúsítványaik.
- 2) Szabványok, követelményszintek.
- 3) Egyéb vonatkozó előírások.

# Minta kalibrálási tanúsítvány-1.

A kalibrálás tárgya: Szintező műszer

Megnevezés: Optikai automatikus szintező

Gyártó: Geoallen

Típusjel

Megre

Név:

Cím:

Kalibráló: Kft. Kalibrálólaboratórium

Kalibrálás időpontja: 2023.03.24.

A kalibrálásnál alkalmazott etalonok:

Megnevezés	Gyári szám	Kalibrálási biz. száma
Kollimátor cs	20000024-66-01	BSZU 1/2013
Marker jelek	MK 1;5	S/2013/1
Felső rendű szintező	Ni-A31; TET-4	7258-633
Hőmérő	Lombik/2007	PHV-0124/2

Gyári sz  
Állapota

# Minta kalibrálási tanúsítvány-2.

A mérési eredmények a fentiek alapján nemzeti etalonra visszavezetettek.

## **A kalibrálás módja:**

A funkció ellenőrzést és a kalibrálást a [hely] Kalibrálólaboratórium KE-2-2015 jelzetű, Kalibrálási eljárás színtezőkre megnevezésű eljárás szerint végeztük.

Eltérés az eljárástól nem volt.

**Környezeti hőmérséklet: 25°C**

## **Mérési eredmények:**

A mérési eredményeket a 2. oldal tartalmazza.

Kivánságra a mért értékeket is tartalmazó kalibrálási jegyzőkönyvet rendelkezésre bocsátjuk.

## **Mérési bizonytalanság:**

Az eredő mérési bizonytalanság a kiterjesztett mérési bizonytalanság, amely a standard bizonytalanságnak  $k=2$  kiterjesztési tényezővel szorzott értéke. Normális (Gauss) eloszlás esetén a  $k=2$ -vel szorzott érték közelítőleg 95 %-os fedési valószínűségnek felel meg. A bizonytalanság meghatározása az EA-4/02 (Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration) dokumentum elveinek figyelembe vételével történt.

Budapest, 20[ ]

## **Kalibrálást végezte:**

[hely]  
Kalibráló

## **A bizonyítvány kiadható:**

[hely]  
Laboratóriumvezető

A bizonyítvány csak teljes formájában [hely]

[hely] kibocsátó szervezet hozzájárulásával készíthető.



# Minta kalibrálási tanúsítvány-3.

Kft.  
Kalibrálólaboratórium

Kalibrálási bizonyítvány száma  
Oldalszám: 2/2

## Mérési eredmények:

### Funkció ellenőrzés eredményei:

1. Alhidádé libella:	megfelel	
2. Stabilitás:	megfelel	
3. Képfeloldás:		5,0 "
4. Szállemez ferdesége:	megfelel	
5. Szintező libella:	nincs	
6. Kompenzátor minősítése:	megfelelő	
7. Optikai mikrométer minősítése:	nincs	
8. Irányvonal ingadozás max. értéke:		0,03 mm/m

### Kalibrálási eredmények:

# Minta kalibrálási tanúsítvány-4.

## Kalibrálási eredmények:

A 20m-re vonatkozó szintezési középhiba:

$$\mu_{20m} = \pm \quad 0,15 \text{ mm}$$

Bizonytalansága:

$$U_{(\mu_{20m})} = \quad 0,04 \text{ mm}$$

1 Km-re számított szintezési középhiba:

$$\mu_{1km} = \pm \quad 1,07 \text{ mm}$$

Bizonytalansága:

$$U_{(\mu_{1km})} = \quad 0,06 \text{ mm}$$

A kalibrálási bizonyítványban megadott értékek a mérőeszköznek a kalibrálás idejére és helyére jellemző adatai.

# Minta kalibrálási tanúsítvány-5.

A kalibrálási bizonyítványban megadott értékek a mérőeszköznek a kalibrálás idejére és helyére jellemző adatai.

**Minősítés:**

A megrendelő írásban: **kérte**  **nem kérte**

A minősítés a gyártó által megadott adatok alapján történt.

**megfelelt**  **nem felelt meg**  **nem értékelhető**

A kalibrálást végezte:

A bizonyítvány csak teljes formájában érvényes. Mivel csak a kibocsátó szervezet hozzájárulásával készíthető.

# Leica kalibrációs rendszeréről:

Leica Geosystems  
Calibration Certificates  
White Paper



# Leica kalibrációs rendszere.

Leica Geosystems Calibration Certificates confirm the accuracy of the surveying equipment to offer the highest level of confidence for surveying equipment.

	Service Report	Calibration Certificate <b>Blue</b>	Calibration Certificate <b>Bronze</b>	Calibration Certificate <b>Silver</b>	Calibration Certificate <b>Gold</b>
Pre-Authorised Leica Geosystems Service Centers	Always issued in combination with a repair or maintenance				
Authorised Leica Geosystems Service Centers	Always issued in combination with a repair or maintenance	Always issued in combination with a repair or maintenance	Can be issued in combination with a repair or maintenance		
Authorised Leica Geosystems Service Centers with "Lab Method" infrastructure	Always issued in combination with a repair or maintenance	Always issued in combination with a repair or maintenance	Can be issued in combination with a repair or maintenance	Can be issued in combination with a repair or maintenance	
Central Technical Service Heerbrugg, Switzerland	Always issued in combination with a repair or maintenance	Always issued in combination with a repair or maintenance	Can be issued in combination with a repair or maintenance	Can be issued in combination with a repair or maintenance	Point of contact for periodic re-calibration
Production Facilities, Heerbrugg, Switzerland		Always issued for initial delivery (myWorld)		Can be issued with initial delivery	
Calibration Laboratory Heerbrugg, Switzerland					Can be issued with initial delivery or for re-calibration

# Leica kalibráció szabványkapcsolatai

Manufacturers based on the manufacturer's service standards and comply with ISO 9001 requirements. The applied test procedures are traceable to national standards or to recognised procedures. Calibration Certificates Silver correspond to a declaration of conformity according to ISO/IEC 17050-1.

Calibration Certificates Silver are issued at laboratories using test procedures which are traceable to national standards or recognised procedures. Calibration Certificates Silver can be issued in Heerbrugg, Switzerland, either at the initial purchase of the

# A Leica „silver” szintű kalibrációs eljárása mérőállomásokra-1:

## **Total Stations**

For total stations, the following tests are done at the Accredited Calibration Laboratories in Heerbrugg, Switzerland and at Authorised Service Centres:

### **Distance (Prism)**

- Laboratory (Baseline): measuring of 3 distances between 12 m and 150 m 3 times each

### **Distance (Non-Prism)**

# A Leica „silver” szintű kalibrációs eljárása mérőállomásokra-2

- Laboratory (Baseline): measuring of 3 distances between 12 m and 150 m 3 times each

## Angles

- Laboratory (Collimators):  
Hz: measuring 1 series of 3 sets with 5 directions in both faces to horizontally distributed collimators, total 30 measurements  
V: measuring 1 series of 3 sets with 5 directions in both faces to vertically distributed collimators, total 30 measurements
-



# A Leica kalibrációs szintjeiről-1

Service Centres.

**Calibration Certificates Blue** are based on the manufacturer's defined procedures and confirm that the individual product was checked and specifications were met.

**Calibration Certificates Bronze** are based on the manufacturer's defined procedures and confirm that the individual product was inspected and specifications were met and include standard deviations.

**Calibration Certificates Silver** are based on the

# A Leica kalibrációs szintjeiről-2

.

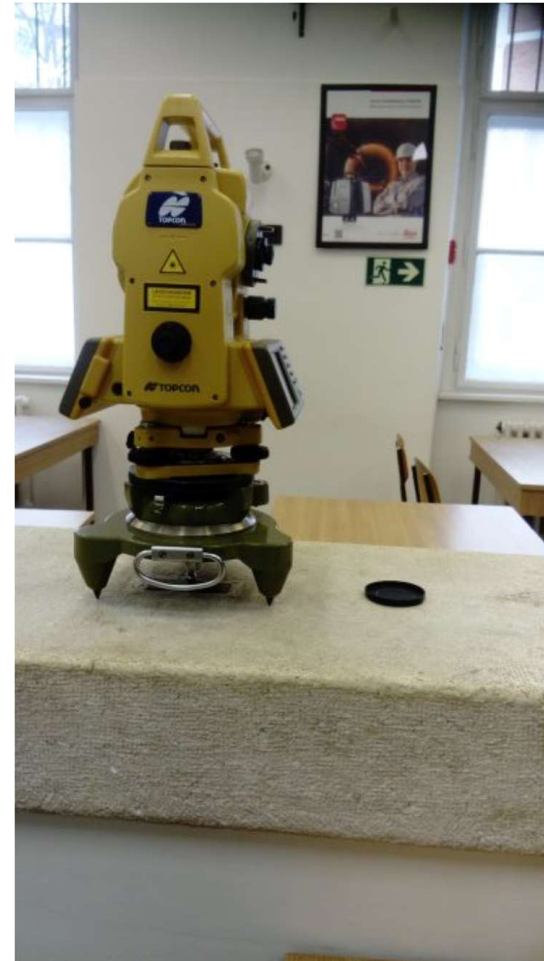
**Calibration Certificates Silver** are based on the manufacturer's defined standards and the test procedures are traceable to national standards or recognised procedures, include standard deviations and are supplemented by measurement reports.

**Calibration Certificates Gold** issued by the accredited calibration laboratories are internationally acknowledged and the test results are directly traceable to national standards, include measurement uncertainties and are supplemented by detailed measurement reports.

# Távmérő többszempontú vizsgálati mérése a BME Geodézia Tanszéke komparáló termében a NAT előtt.



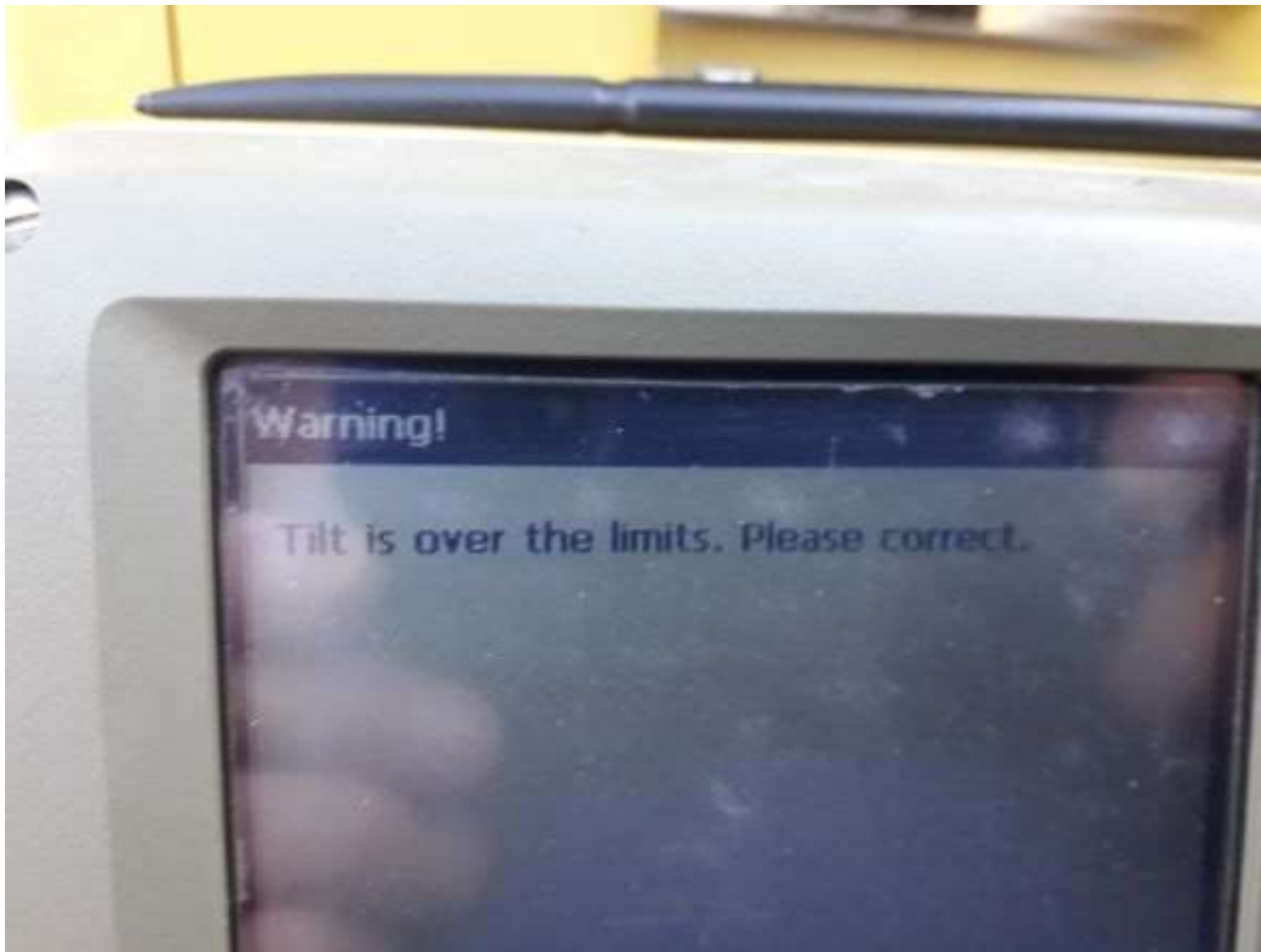
# Távmérő „önellenőrző, házilagos” vizsgálati mérése a BME Geodézia Tanszéke komparáló termében.



# Geodéziai műszerekbe gyárilag telepített pontosság ellenőrző pontosság megtartó funkciók

- 1) Mérőállomás állótengely dőlésszöge mérés közbeni ellenőrzése határérték túllépés jelzés célból.
- 2) Állótengely dőlésszöge mérés közbeni ellenőrzése a körleolvasásokra okozott hibahatások, azaz szögjavítások kiszámítása és azonnali felhasználásuk érdekében ( domináns a Hz! ).
- 3) Állótengely dőlésszöge mérés közbeni ellenőrzése a műszer síkrajzi helyzetváltozása...

# Mérőállomás állótengely dőlésszöge mérés közbeni ellenőrzése határérték túllépés jelzés:



# Gyárilag telepített pontosság ellenőrző, pontosság megtartó funkciók (Leica).



# Gyárilag telepített pontosság megtartó funkció (Ruide NOVA R6 GNSS)

FORGEO Kft. - 2022© Rövidített kézikönyve:

„Az e-iránytűn az égtájakon kívül megjelenik az e-buborék képe és az antennadőlés mértéke fok kijelzéssel:



Mindaddig, míg hosszabb ideig nem tétlen a vevő, azaz az IMU dolgozni képes, illetve, amíg a FIX megoldás megbízhatósága megfelelő, működik a dőlés kompenzált mérés.”



# Példa geodéziai műszerekbe gyárilag telepített, pontosság-ellenőrző funkcióról

A Leica mérőállomásokba beépített, klasszikus Check and Adjust menüpont segítségével végrehajtott ellenőrzési/beállítási folyamatról a Leica hivatalos Youtube csatornáján található videó:

<https://www.youtube.com/watch?v=M3AiCE5-iGU>

# Szakmai előírások ellenőrzési, kalibrálási előírásaiból.

15/2013. (III. 11.) VM rendelet – 1.

a térképészetért felelős miniszter felelősségi körébe tartozó állami alapadatok és térképi adatbázisok vonatkoztatási és vetületi rendszeréről, alapadat-tartalmáról, létrehozásának, felújításának, kezelésének és fenntartásának módjáról, és az állami átvétel rendjéről

# Szakmai előírások ellenőrzési, kalibrálási előírásaiból.

15/2013. (III. 11.) VM rendelet – 2.

8. fejezet, az egységes országos magassági alapponthálózat létesítése:

42. § (2) Az EOMA munkálatok szervezésekor a földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv határozza meg a mérésekre alkalmazott szintezőműszerek és szintezőlécek, valamint GNSS vevőberendezések pontosságát a mérőeszközök kalibrálásának helyszínét, időpontját és gyakoriságát.

# Szakmai előírások ellenőrzési, kalibrálási előírásaiból.

## 15/2013. (III. 11.) VM rendelet – 3.

15. fejezet, a felmérési alappontok meghatározása irány- és távméréses technológiával:

76. § (1) A méréshez használt műszer szögmérő egységének iránymérési középhibája legalább 5 másodperc legyen, a távmérő egység középhibája pedig legalább  $5 \text{ mm} + 3 \text{ mm/km}$ .

(2) A méréshez kalibrált mérőműszert kell használni.

# Szakmai előírások ellenőrzési, kalibrálási előírásaiból.

15/2013. (III. 11.) VM rendelet – 4.

A 10. melléklet 5. AZ EOMA PONTJAINAK MÉRÉSE fejezetéből:

Az EOMA felsőrendű hálózata szintezéshez.....

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

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

# Szakmai előírások ellenőrzési, kalibrálási előírásaiból.

15/2013. (III. 11.) VM rendelet – 5.

A 10. melléklet 7. A III. RENDŰ GNSS MÉRÉSEK VÉGREHAJTÁSA fejezetéből:

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

# Szakmai előírások ellenőrzési, kalibrálási előírásaiból.

15/2013. (III. 11.) VM rendelet – 6.

A 10. melléklet 12. EOMA IV. HÁLÓZAT fejezetéből:

12.5.6 Minden szintezőléc kalibrálását – a lécnak az EOMA hálózatban való használata előtt legalább egyszer, későbbiekben pedig minden mérési év előtt – ugyanabban a kalibráló akkreditált laboratóriumban, ugyanazon kalibrálási eljárás szerint el kell végezteni.

# Az MMK M.2. Tervezési Segédlete (2021.) előírásaiból -1.

3.3. A magassági alapponthálózat létrehozása ...

3.3.4. A szintezés végrehajtása, az eredmények ellenőrzése:

„A nyers magasságkülönbségek megbízhatóságát a következőkben felsorolt hibahatár-képletek segítségével ellenőrizzük. Ha a mérési eredmény a hibahatárt túllépi, a mérést meg kell ismételni.”

- Az ún. észlelési differencia (képlet).
- A szintezési vonal kilométeres középhibája (képlet).
- A szintezési poligon megengedett záróhibája (képlet).



# Az MMK M.2. Tervezési Segédlete (2021.) előírásaiból -2.

5.5.2. A vízszintes kitűzések terepi ellenőrzése, 5.5.2.2. Az ellenőrző mérések értékelése:

Az ellenőrző mérésből nyert távolság és a tervben megadott, vagy koordinátákból számított távolság különbsége a tapasztalt kitűzési eltérés. A tapasztalt kitűzési eltérés ismeretében kell megállapítani, hogy megfelelő-e a kitűzés pontossága.

# Az MMK M.2. Tervezési Segédlete (2021.) előírásaiból -3.

## 6.1. Általános előírások:

(1) A végrehajtandó mérési feladatot megelőzően, annak helyszínén, használati pontosságot [26] meghatározó próbamérésekkel bizonyítani kell az előzetesen elvárt pontosság [15] ottani teljesíthetőségét.

(2) Kalibrált, beszabályozott műszerek, eszközök használata esetén is a helyszínén elvégezhető önellenőrzési műveleteket végre kell hajtani.

# Az MMK M.2. Tervezési Segédlete (2021.) előírásaiból -3.

6.2.4. Egy optikai síkkal dolgozó vetítők  
használatára vonatkozó előírások:

(1) A munkafeladatban elvégzendő vetítés előtt két, egymással fél fordulattal eltérő vetítési helyzetű vetítő síkkal ellenőrző vetítéseket kell végezni. Abban az esetben, ha a vetítő sík nem kellően függőleges, minden vetítést így, tehát két helyzetben kell végrehajtani.

# Az MMK M.2. Tervezési Segédlete (2021.) előírásaiból -4.

## 6.4.3. Geodéziai mozgásvizsgálatra [24] vonatkozó előírások:

(1) Telepített robot mérőállomás (jellemzően hosszú idejű) használatakor törekedni kell arra, hogy (mozdulatlannak feltételezett helyen lévő) ellenőrző pontokra ismétlődően végzett mérésekkel meghatározza és szükség esetén frissítse saját álláspont koordinátáit.

# Megbízói (felhasználói) igényekre végrehajtandó ellenőrzési feladatok:

Több, azonos létesítményen tevékenykedő kivitelező közötti „méret összhang” garantálására némely építési munkaterületen helyi, kalibrált hossz mérési alapvonalat létesítenek, melyeken kötelező a kivitelezők hossz mérő eszközeinek (mérőállomás, kézi lézertáv mérő, mérőszalag) azoknak a munkaterületen történő első használata előtti „hitelesítése”.

Megbízói igény esetén se állítsunk  
műszerállványt ide, a pontossági  
kockázat miatt:



Megbízói igény esetén se állítsunk  
szintezőlécet ide, mint „alappontra”.  
(Akkor sem, ha „silver” szintű a műszer  
minősítése!)



# A mérés előtti önellenőrzés célja általánosan és újrafogalmazva:

- 1) Mérés előtti általánosan: „a helyi körülményeket is figyelembe vevő előzetes pontosságtervezés, majd helyszíni előkészítő, pontosság meghatározó próbamérések az elvárt pontosság elérhetőségének bizonyítására.”
- 2) Mérés előtti újrafogalmazva: annak ellenőrzése, hogy az előzetes pontosságtervezéssel kiválasztott mérési eljárás és mérőfelszerelés használatával, az adott mérőszemélyzet közreműködésével, az adott helyszíni körülmények közötti végrehajtás során elérhető pontosság (az un.: *használati pontosság*) teljesíti az *elvárt pontossági követelményt*.



# A mérés közbeni önellenőrzés célja általában és újrafogalmazva:

- 1) Mérés közbeni általában: ellenőrzés a mérés időtartama alatt (az állásponton eltöltött idővel arányosan) bekövetkező pontosságcsökkenés meghatározására, az ellene történő védekezésért, az elvárt pontosság garantálására.
- 2) Mérés közbeni újrafogalmazva: annak ellenőrzése, meghatározása, hogy az előzetes pontosságtervezéssel kiválasztott mérési eljárás és mérőfelszerelés használatával, az adott mérőszemélyzet közreműködésével, az adott helyszíni körülmények közötti végrehajtás során a használati pontosság változatlan-e, illetve a mérés időtartama alatt milyen pontosság csökkenés következett be. Kell-e, ha igen mit kell tenni, hogy teljesítsék az *elvárt pontossági követelményt*?

# Teodolit/mérőállomás jellegű műszer helyzetváltozása (eltolódása)

- 1) Mérés kezdetén a műszer vagy jelölt pontra „pontra állított”, és/vagy „szabad álláspont” meghatározással állótengelyhelyzete meghatározott.
- 2) Mérés közbeni ellenőrzés: a pontra állás ellenőrzése, vagy ismételt „szabad álláspont” meghatározás. Egy irány ismétlése?
- 3) Ha az ellenőrzés már nem elhanyagolható nagyságú elmozdulást bizonyít, akkor a legutolsó ellenőrzés utáni méréseket meg kell ismételni.  
Lehetséges a külpontosság irányának, nagyságának meghatározása, és a kiinduló helyzetadatok mellett mérési javításként történő felhasználása, vagy az új helyzetadatokkal történő folytatás.  
Állandósított pont függőlegesébe állított műszert a külpontossági javítások használata helyett célszerű újra pontra állítani!

# Teodolit/mérőállomás jellegű műszer helyzetváltozása („Hz” kör elfordulása)

- 1) Mérés kezdetén a műszer vagy jelölt pontra „pontra állított”, és/vagy „szabad álláspont” meghatározással állótengelyhelyzete meghatározott, Hz köre kötött, „letájékozott”.
- 2) Mérés közbeni ellenőrzés: legalább egy-két „tájékozó irány” rendszeres időközönkénti újramérése. Elterjedt annak ismételt „kitűzése” Egy irány ismétlése?
- 3) Ha az ellenőrzés már nem elhanyagolható nagyságú elfordulást bizonyít, akkor a legutolsó ellenőrzés utáni méréseket meg kell ismételni.  
Lehetséges a Hz kör kezdő helyzetbe állítása ténylegesen, vagy az elfordult helyzetben az elfordulás mérési javításként történő felhasználása (számításosan). Kellő figyelemmel az elfordult körhelyzetben történő folytatás is lehetséges (utófeldolgozás).

# Építési terület látképe. A távolabbi mérőállomás „pontraállított” -e?



Valószínűleg nem, emiatt a műszer eltolódás-ellenőrzése csak „szabad álláspont” meghatározással lehetséges.



# Önellenőrzési példa. A megbízásban szereplő feladat:

Helyi geodéziai 3D viszonyítási rendszerben meghatároztuk az érintett négy födémvég-középvonal síkrajzi értelmű helyzetét födémenként 7 vizsgálati pontban. A födémvég-középvonalak síkrajzi értelmű helyzetéhez jól illeszkedő, az utca irányába 200 mm-el kitolt, függőleges helyzetű elméleti szerelési síkot határoztunk meg. Ennek megépítése érdekében 350 mm-el bentebb örjeleket tűztünk ki (mérőállomásos geodéziai módszerrel), mindhárom födémtetőn, az időközben megépített bitumenes-lemez fedésre.

# Fotók

Méréskori állapot:



Kitűzött:



# Önellenőrzés mechanikus függővel:





A végleges homlokzat képe. Gróf Bánffy Dezső kézirat részletei díszítik.



MMK-GGT Kiss Albert 2022

# Önellenzés. A megbízásban szereplő feladat:

Az M0-s autót egy közúti felüljáró körüli állandósított magassági alappontokról mérnöki kategóriájú magasságfelvitel a felüljáró szintjére.

# Önellenőrzés kétszeres végrehajtással:



# Önellenzés, ahogy fentről látszik:



# Önellenőrzés: állékony-e? Jól választottam-e meg a pontjelet?

Megállapítás: a kiszolgált geodéziai feladat lezárulta után sok évvel is használható lenne.

