

# Citadella erőd területén található "Gellérthegy" nevű főalappont – múlt, jelen, jövő

**Sebők Tamás**  
alaphálózati földmérő mérnök

Lechner Tudásközpont Nonprofit Kft.  
Alaphálózati és Államhatárügyi Osztály

# A téma aktualitása

## Gellért-hegy fejlesztése

*A Gellért-hegy fejlesztési koncepciójának része a Citadella erőd rekonstrukciója*

## Helyezzük képbe magunkat

*Hogy is nézett ki a Gellért-hegyi főalappont és környezete még a beruházás közvetlen megkezdése előtt, és manapság*



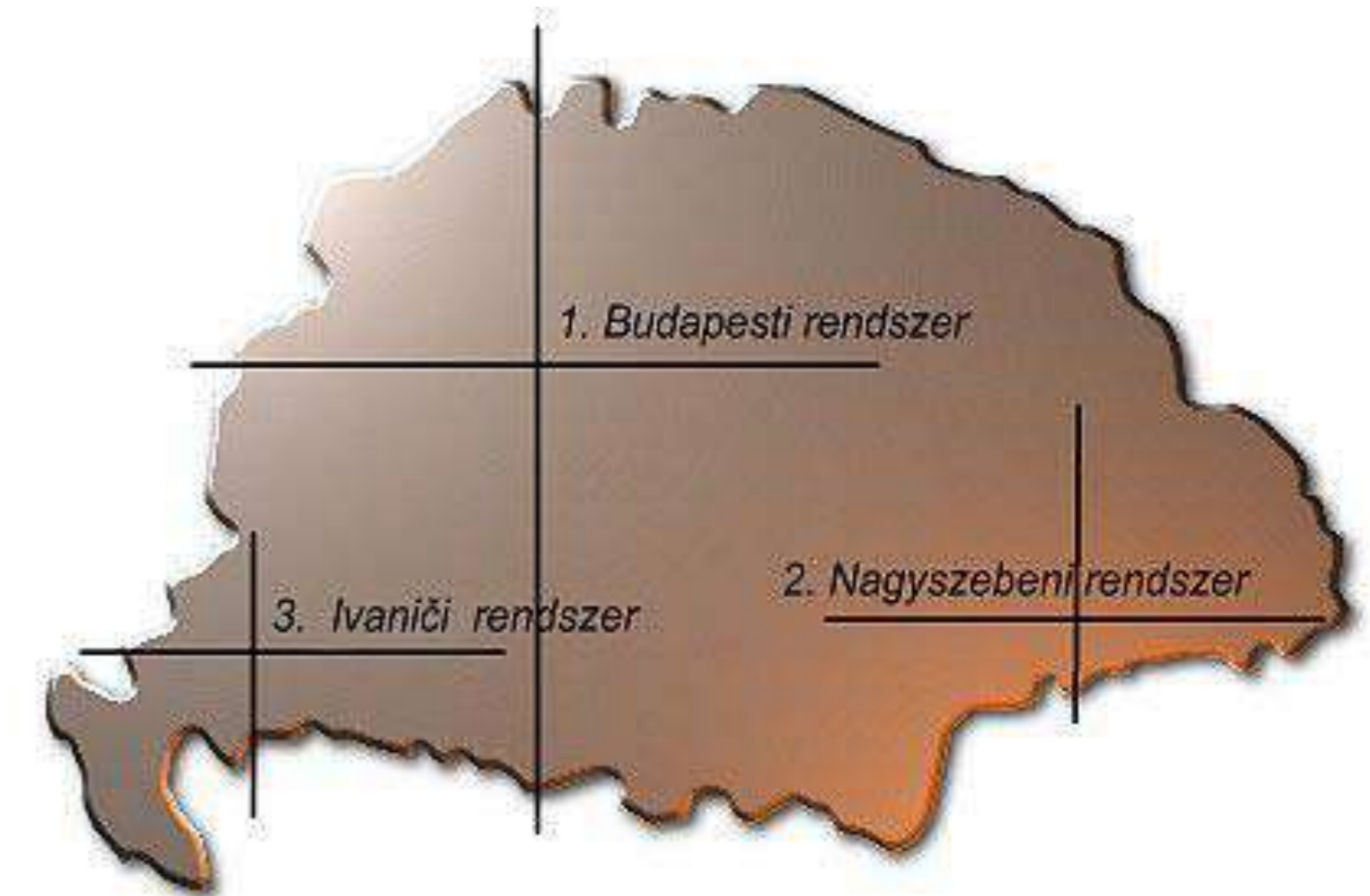
# Miért is fordítjuk óvó figyelmünket erre az alappontra?

## A vetületi rendszereink kezdőponja

### Vetületnélküli rendszerek

Az 1800-as évek elejétől, a Habsburg Birodalom a topográfiai és kataszteri felmérések megalapozására összefüggő háromszögelési hálózatot fejlesztett ki. A történelmi Magyarországot három vetületnélküli rendszer fedte le:

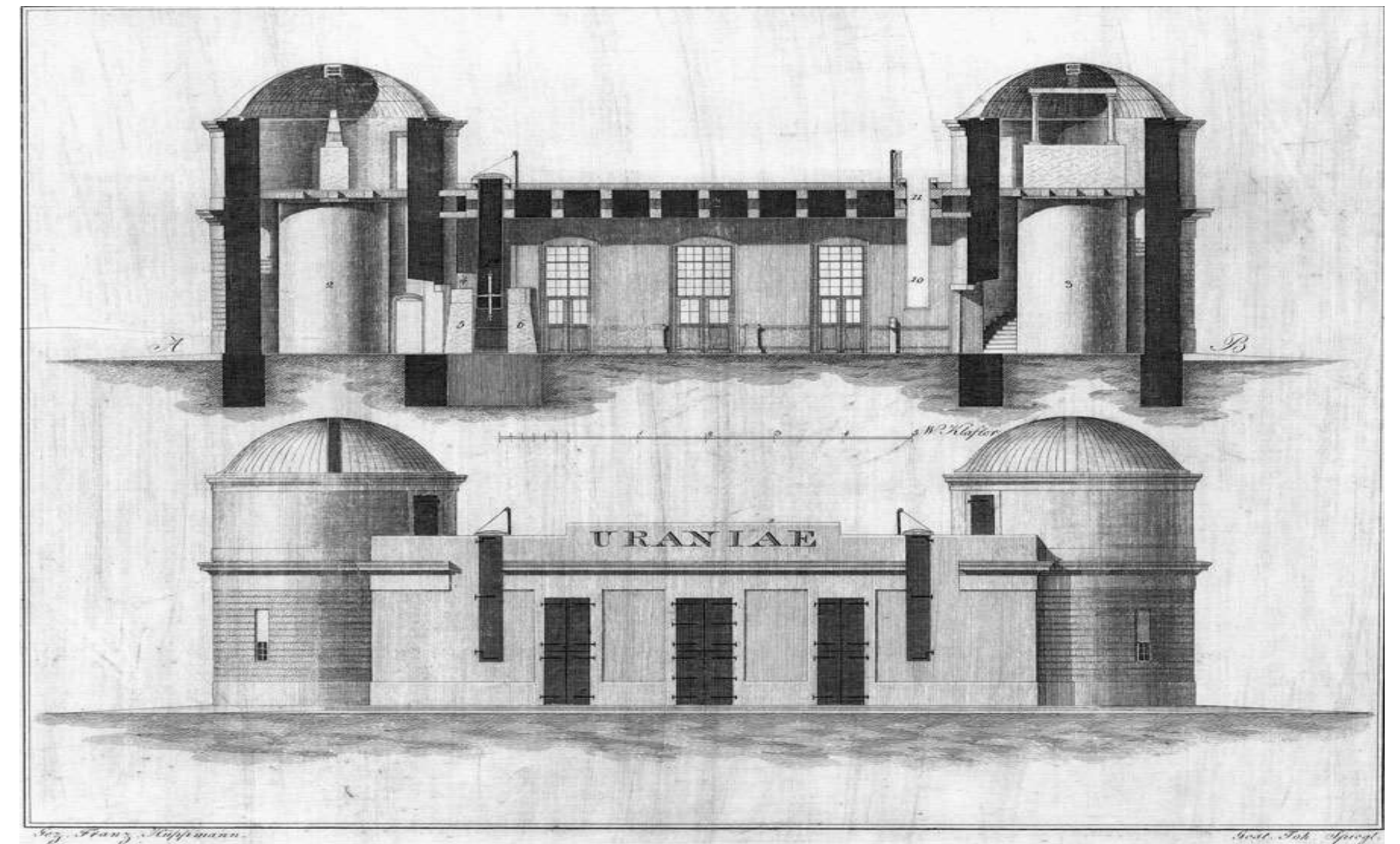
- Budai rendszer. Kezdőpontja a Gellérthegy nevű háromszögelési pont.
- Nagyszebeni rendszer. Kezdőpontja a Vízaknai hegy (Vízakna) nevű háromszögelési pont.
- Ivaniči rendszer. Kezdőpontja az Ivanič zárdatorony háromszögelési pont



# Miért is fordítjuk óvó figyelmünket erre az alappontra?

## A Budai rendszer (vetületnélküli)

A Budai rendszert a szorosan vett Magyarország területén alkalmazták. Kezdőpontját az 1815-ben felépült világszínvonalú intézetnek, az Uránia csillagda keleti tornyának helyén állandósították véglegesen 1934-ben. A csillagdát 1849-ben az osztrák ágyútűz súlyosan megrongálta. Az épület maradványait később felrobbantották, hogy helyet adjon az 1850 és 1854 között felépült katonai erődnek, a Citadellának.



# Miért is fordítjuk óvó figyelmünket erre az alappontra?

## A vetületi rendszereink kezdőponja

### Sztereografikus vetület

1857 – első kettős vetítés: Bessel-ellipszoidról előbb simulógömbre (régii Gauss-gömb), majd onnan sztereografikus vetülettel tértek át a gömböt érintő síkra.

*„A budapesti rendszerrel a szorosán vett magyarországi területet, a marosvásárhelyi rendszerrel pedig az ún. Király-hágón túli területeket képezték le. A budapesti rendszerben a Gellért-hegy, a marosvásárhelyi rendszerben a Kesztej-hegy nevű háromszögelési ponti gömbi megfelelője a vetületi kezdőpont.”<sup>1</sup>*

1 - Dr. Varga József - Vetületi rendszerek és átszámítások (PhD értekezés)



# Miért is fordítjuk óvó figyelmünket erre az alappontra?

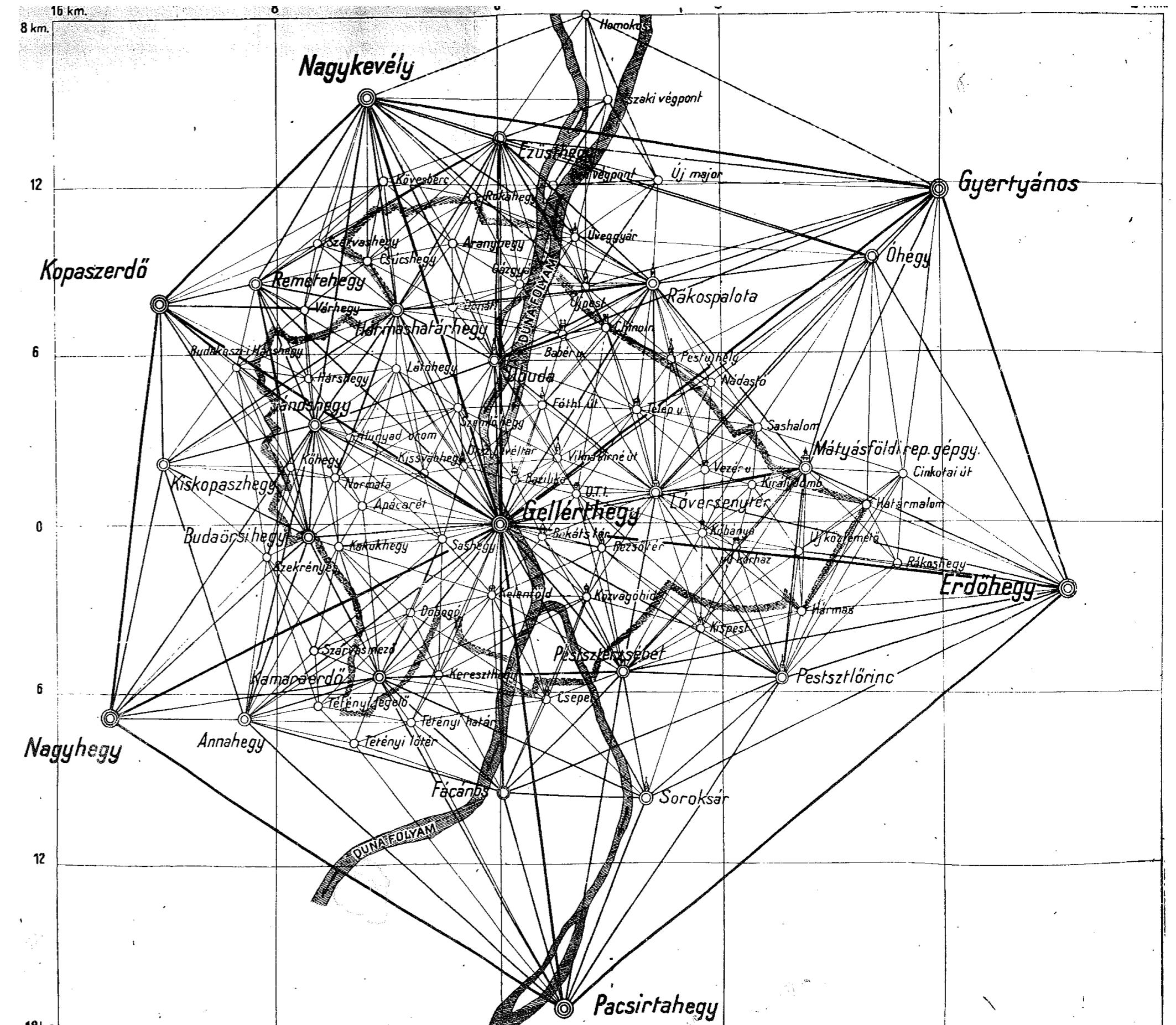
## A vetületi rendszereink kezdőponja

### Sztereografikus vetület

Az 1930-as években Budapest városmérése céljára új háromszögelési hálózatot, a Budapesti Önálló Városi rendszert (BÖV) fejlesztettek ki.

*„Az alapfelületet, a vetületi kezdőpontot és a koordináta-tengelyek tájékozását tekintve a BÖV megegyezik a budapesti sztereografikus (országos) vetületi rendszerrel. Az egyes rendszerekben a síkkoordináták a háromszögelési hálózatok különbözősége miatt kis mértékben mégis eltérnek egymástól, ezért közöttük az átszámítás csak mindkét rendszerben ismert koordinátájú pontok (azonos pontok) felhasználásával – nem szabatos módon – végezhető.”<sup>1</sup>*

1 - Dr. Varga József - Vetületi rendszerek és átszámítások (PhD értekezés)



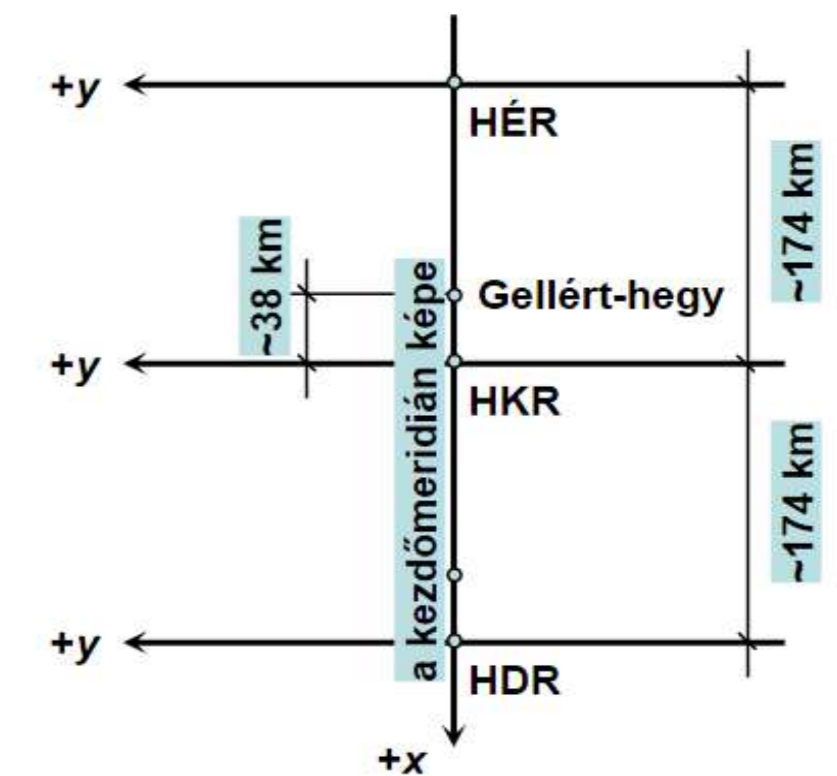
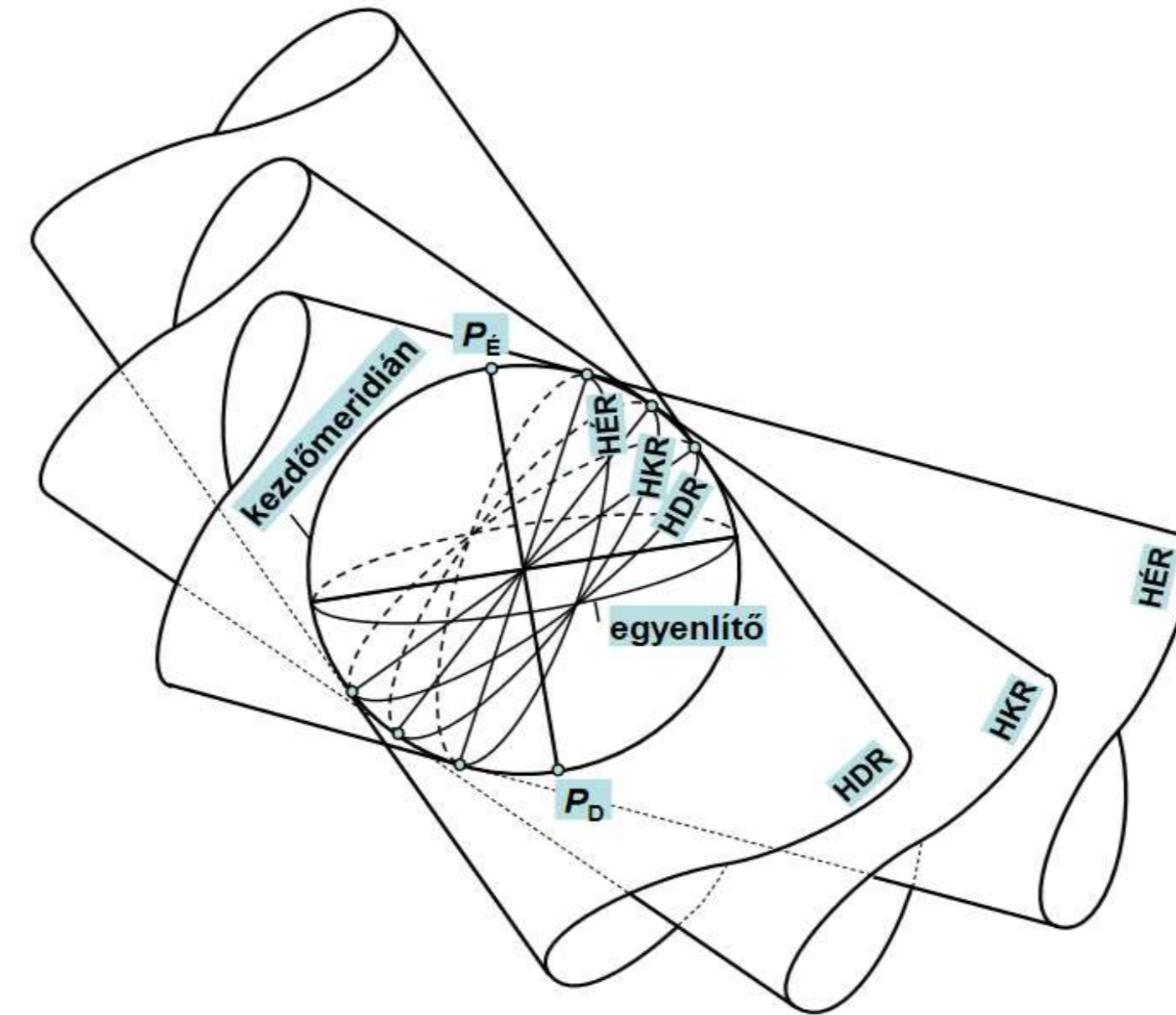
# Miért is fordítjuk óvó figyelmünket erre az alappontra?

## A vetületi rendszereink kezdőponja

### Hengervetületi rendszerek

Fasching Antal a ferdetengelyű érintő hengervetületi rendszerek (hengervetület északi rendszer: **HÉR**, hengervetület középső rendszer: **HKR**, hengervetület déli rendszer: **HDR**) bevezetésével elérte a kilométerenként 10 cm-nél kisebb hossztorzulást.

A három rendszernek (HÉR, HKR, HDR) három különböző kezdőpontja van, de mindhárom rendszer közös X tengelye a Gellérthegy nevű alappont meridiánjának egyenes képe.



# Miért is fordítjuk óvó figyelmünket erre az alappontra?

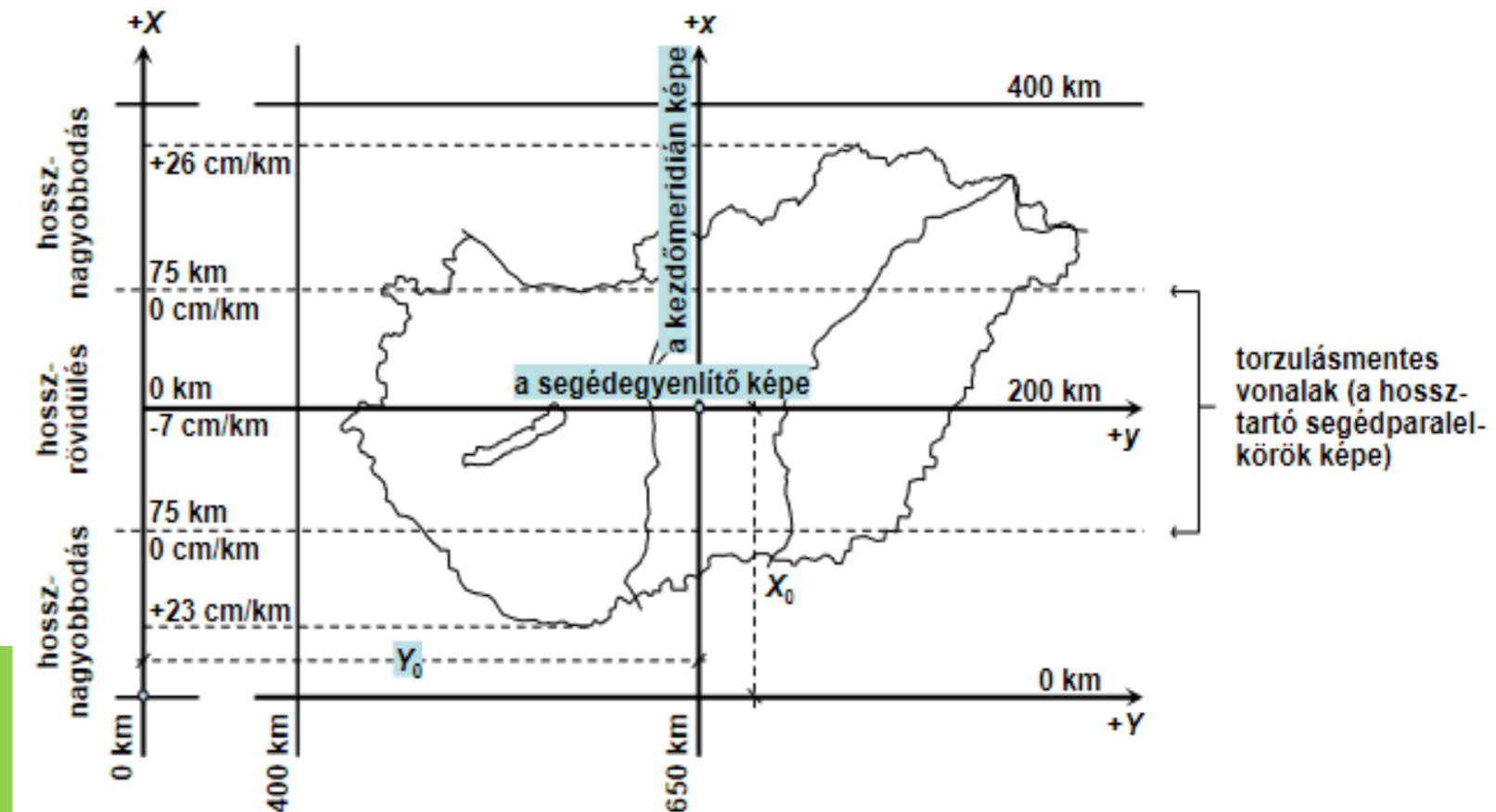
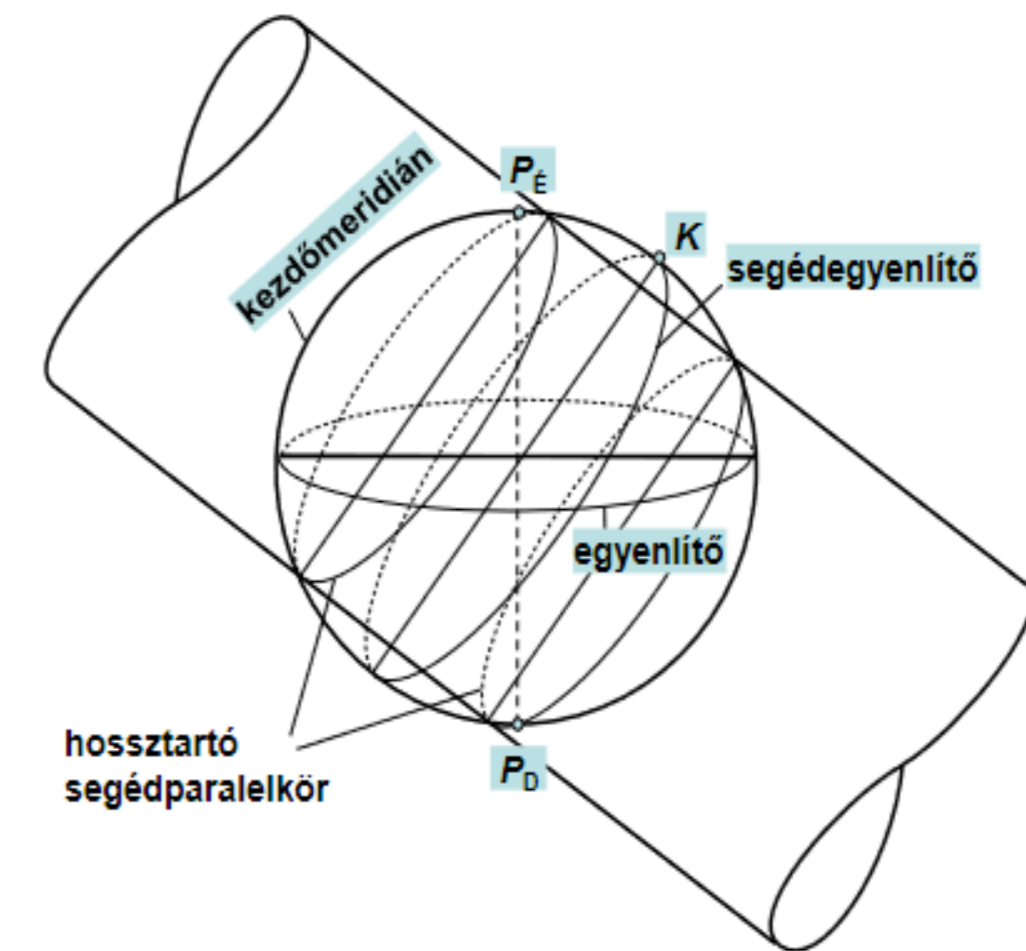
## Egységes Országos Vetület (EOV)

1975, hazánk jelenlegi vetületének bevezetése.

„Alapfelülete egy újabb simuló gömb, képfelülete az alapfelületet metsző körhenger palástja. A vetület kezdő meridiánja a Gellért-hegyi meridián, kezdőpontja a HKR kezdőpontjának helye az új alapfelületen.”<sup>2</sup>

„Az EOV-n ábrázolt háromszögelési hálózat mérési anyaga lényegében azonos a FAGH (Felületi Asztrogeodéziai Hálózat) mérési anyagával. A FAGH a Kraszovszkij-ellipszoidon helyezkedett el. A FAGH-tól való elszakadást úgy érték el, hogy az EOV alapfelületéül az IUGG1967 referencia ellipszoidot választották, és ezen önállóan helyezték el a háromszögelési hálózatot (Földváryné 1989).”<sup>1</sup>

A Gellérthegy nevű főalappont az Egységes Országos Vízszintes Alapponthálózatban (EOVA) a **65-4011** alappont-számot kapta.



1 - Dr. Varga József - Vetületi rendszerek és átszámítások (PhD értekezés)

2 - Homolya András - Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Általános- és Felsőgeodézia Tanszék, Geodézia I. (BSc) 5. előadás



# A Gellért-hegy fejlesztési projekt

A Gellért-hegy fejlesztési koncepciójának része a Citadella erőd rekonstrukciója.

A területen a magyarság szabadságküzdelseire emlékeztető múzeum kerül kialakításra, a nyugati rondellán egy hatalmas kilátó kap helyet és a déli épületből étterem lesz.

Újjáépítik a várfalakat és a gyilokjárók gyönyörű kilátást biztosítanak majd a városra és környezetére.

Az erőd belső területét közparkká alakítják át.

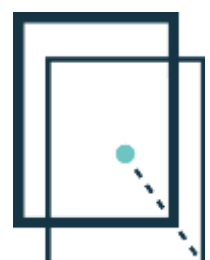
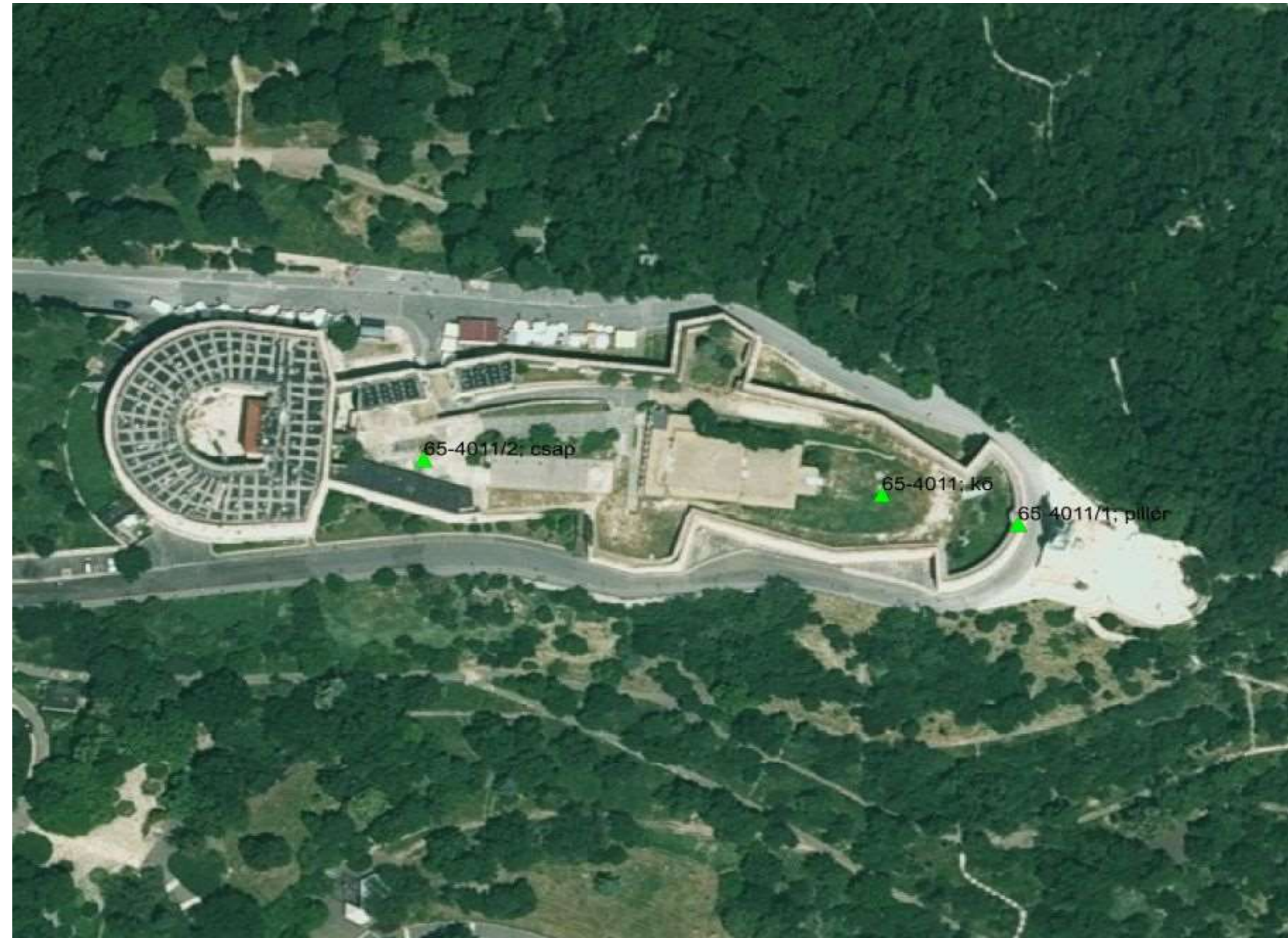
A keleti rondella részleges megbontásával lefelé szélesedő lépcsősoron jutunk majd le a közparkból a Szabadság-szoborhoz.

A projekt megvalósulása 2023 tavaszára várható.



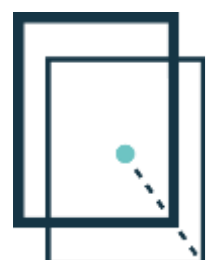
# Az alappontok elhelyezkedése

- a 65-4011 számú felsőrendű alappont,
- a 65-4011/1 és
- a 65-4011/2 számú külpontjai.



# Az alappontok elhelyezkedése

Az alappont 65-4011/1 számú külpontja, a műszeres mérések akadálytalan elvégzésére, pilléreként létesült a keleti rondella gyilokjáróján. Felette központosan irányzóhengert helyeztek el a külső irányozhatóság biztosítására.



# Az alappontok elhelyezkedése

Magyarország Országos GPS Hálózatának (OGPSH) részeként 1995-ben került meghatározásra a 65-4011/2 számú külpont (hatszögletű vascsap), mivel a 65-4011 mellett akkor még meglévő fa akadályozta a jelvezteség nélküli GPS mérést. A külpont az erőd nyugati részén egy virágágyás kőfalazatában létesült.



# A légvédelmi bunker lebontása, a főalappont elmozdulás-ellenőrzése

A Citadella erőd rekonstrukciója során az első komoly „megrázkódtatással” járó munka a légvédelmi bunker lebontása volt. A közel másfél méteres betonfalak lerombolása olyan talajrezgést jelentett, ami szükségessé tette a főalappont esetleges elmozdulásának kimutatását.

A Lechner Tudásközpont Nonprofit Kft. a ZÁÉV Építőipari Zrt-vel kötött szerződés alapján végezte el a 65-4011 számú vízszintes alappont elmozdulás-vizsgálatát GNSS eljárással. A mérések idején az erőd területén már folytak a régészeti feltárások, amelynek során első világháborús ágyútalpat is találtak a római és török kori leletek között. Megtalálták az egykor állt Uránia csillagda falmaradványait is.



# Elmozdulásmérés

Az elmozdulás-mérések két időpontban kerültek kivitelezésre:

1. mérés 2020. október 27-én (az építési munkálatok előtt)

2. mérés 2020. december 15-én (az építési munkálatok után)

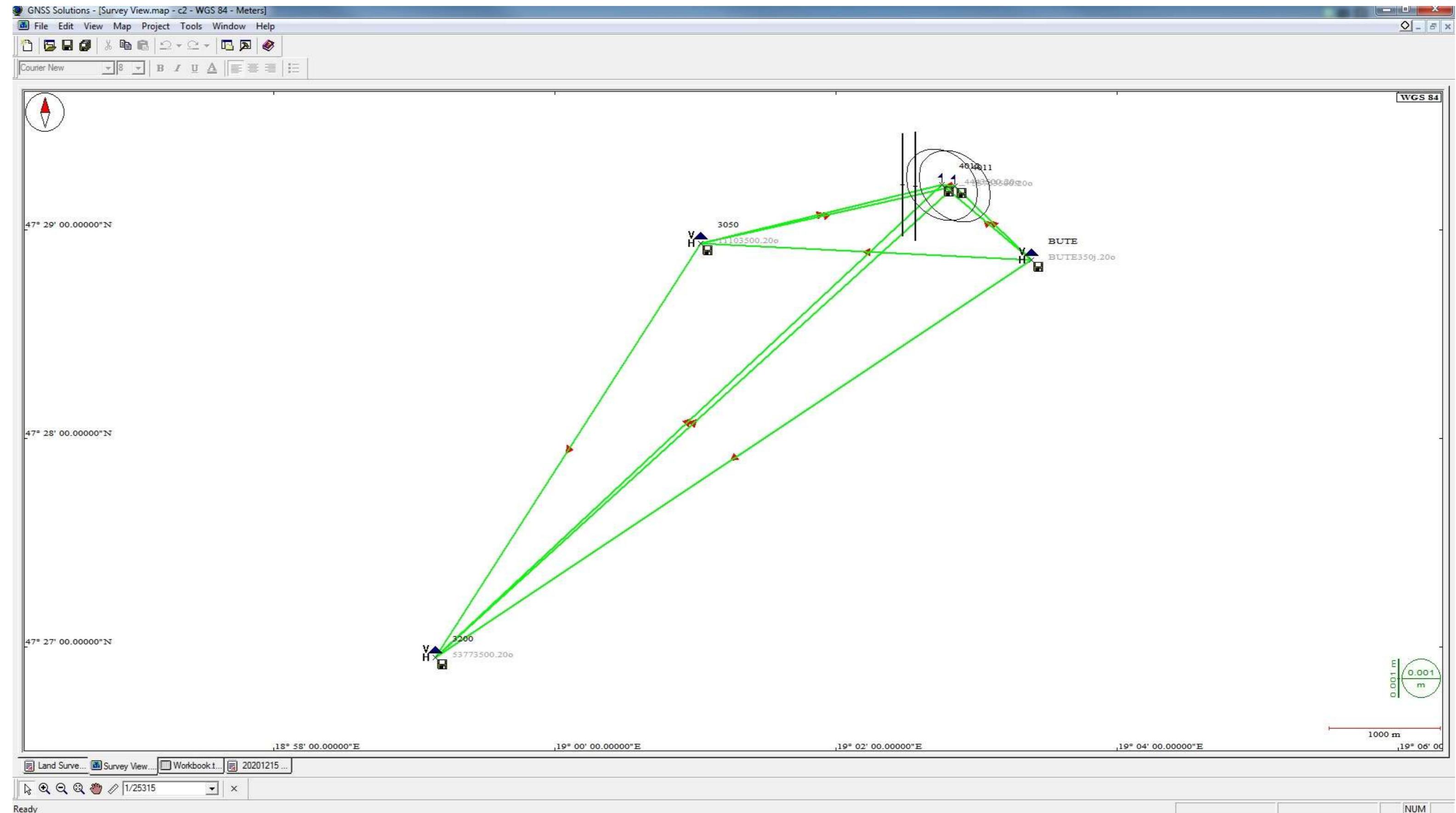
Mindkét alkalommal hosszúidejű (6 órás) statikus GPS mérés történt a 65-4011 és a 65-4011/2 számú alappontokon (mint vizsgálati pontokon), valamint 3 órás mérések a 65-3050 és a 65-3200 számú OGPSH pontokon (mint ellenőrző pontokon).



# A mérések feldolgozása

Rögzített pontok:  
BUTE, 65-3050, 65-3200

Meghatározandó pontok: 65-4011 és 65-4011/2



# A vizsgálat eredménye

A feldolgozó szoftverrel elvégeztük a vektorok feldolgozását és a hálózat kiegyenlítését mindkét mérési időpontra. Ezután mindkét vizsgálati pont koordinátáját áttaszformáltuk az EOV rendszerbe a hivatalos EHT transzformációs eljárással és az alábbi táblázatban összehasonlítottuk az eredményeket.

	$Y_{EOV}$	$X_{EOV}$
<b>65-4011</b>		
<b>2020.10.27.</b>	649999.969	238104.727
<b>2020.12.15.</b>	649999.971	238104.725
<b>Eltérés</b>	-0.002	+0.002
<b>65-4011/2</b>		
<b>2020.10.27.</b>	649887.916	238114.701
<b>2020.12.15.</b>	649887.916	238114.701
<b>Eltérés</b>	0.000	0.000

A 65-4011 számú főalapponton és annak 65-4011/2 számú külpontján vízszintes **elmozdulás nem mutatható ki.**



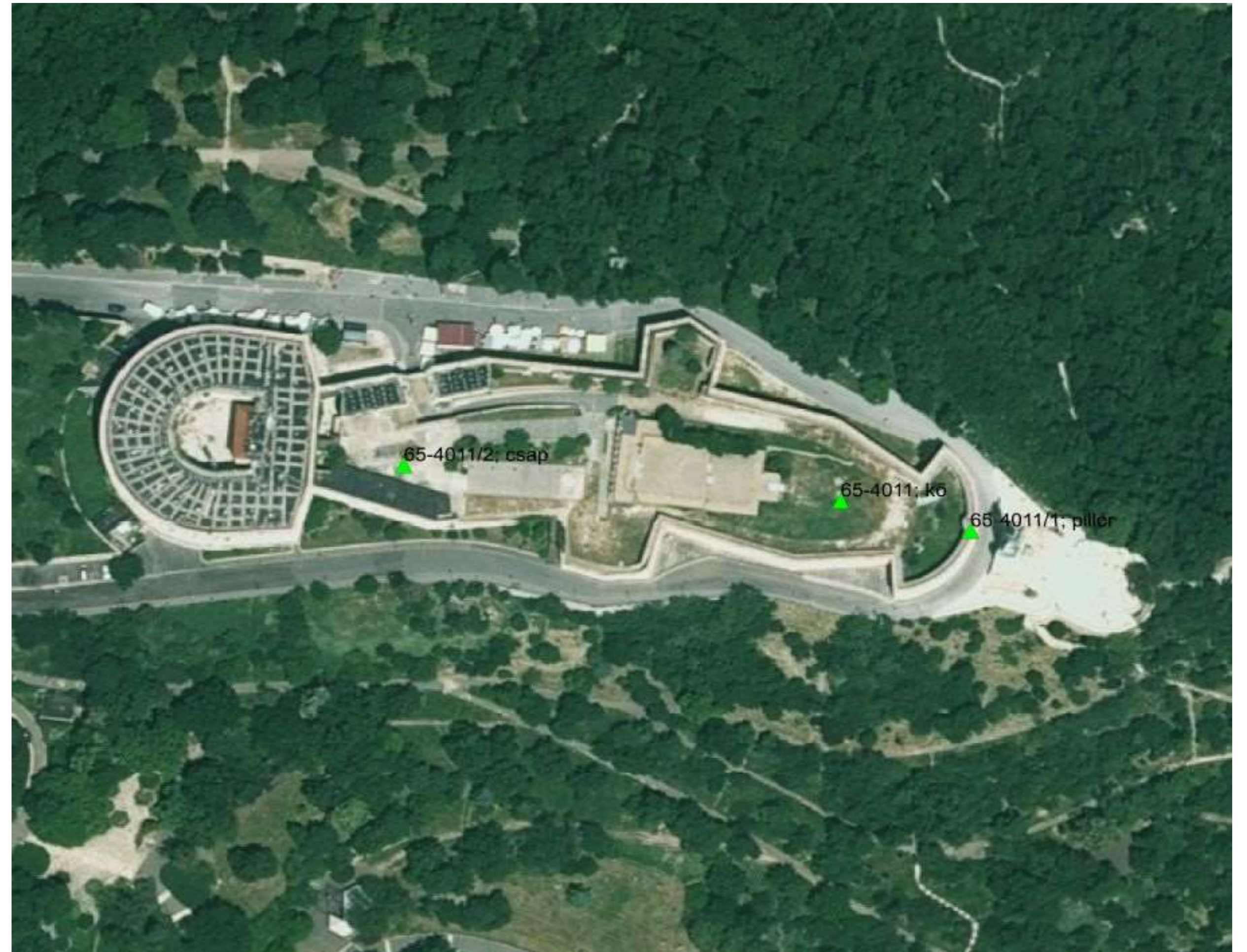


# Alappontjaink jövője

A 65-4011/1 pillér áthelyezésre kerül. Javaslatunk szerint a keleti rondella gyilokjárójának Duna felé eső részére.

A 65-4011/2 OGPSH pont pusztulásra van ítéelve az erőd nyugati oldalának átépítése következményeként. Funkcióját a 65-4011 számú alappont fogja átvenni (a mellette valamikor meglévő fa valamikor kivágásra került).

A Gellérthegy nevű, 65-4011 számú alappont eredeti helyén változatlanul megmarad. A környezete azonban alapvetően megváltozik. A Szabadság-szobortól induló lépcsősor felső végének folytatásába, attól néhány méterre lesz található az alappont. Járólappal borított sétány épül föléje, de az alappont sértetlenségét és felhasználhatósága a járólapok közé, az alappont fölé elhelyezett üveglap fogja biztosítani.



# KÖSZÖNÖM A FIGYELMÜKET



1149 Budapest, Bosnyák tér 5.



Telefon: +36 70 4919024

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

E-posta: [tamas.sebok@lechnerkozpont.hu](mailto:tamas.sebok@lechnerkozpont.hu)



**Lechner Nonprofit Kft.**