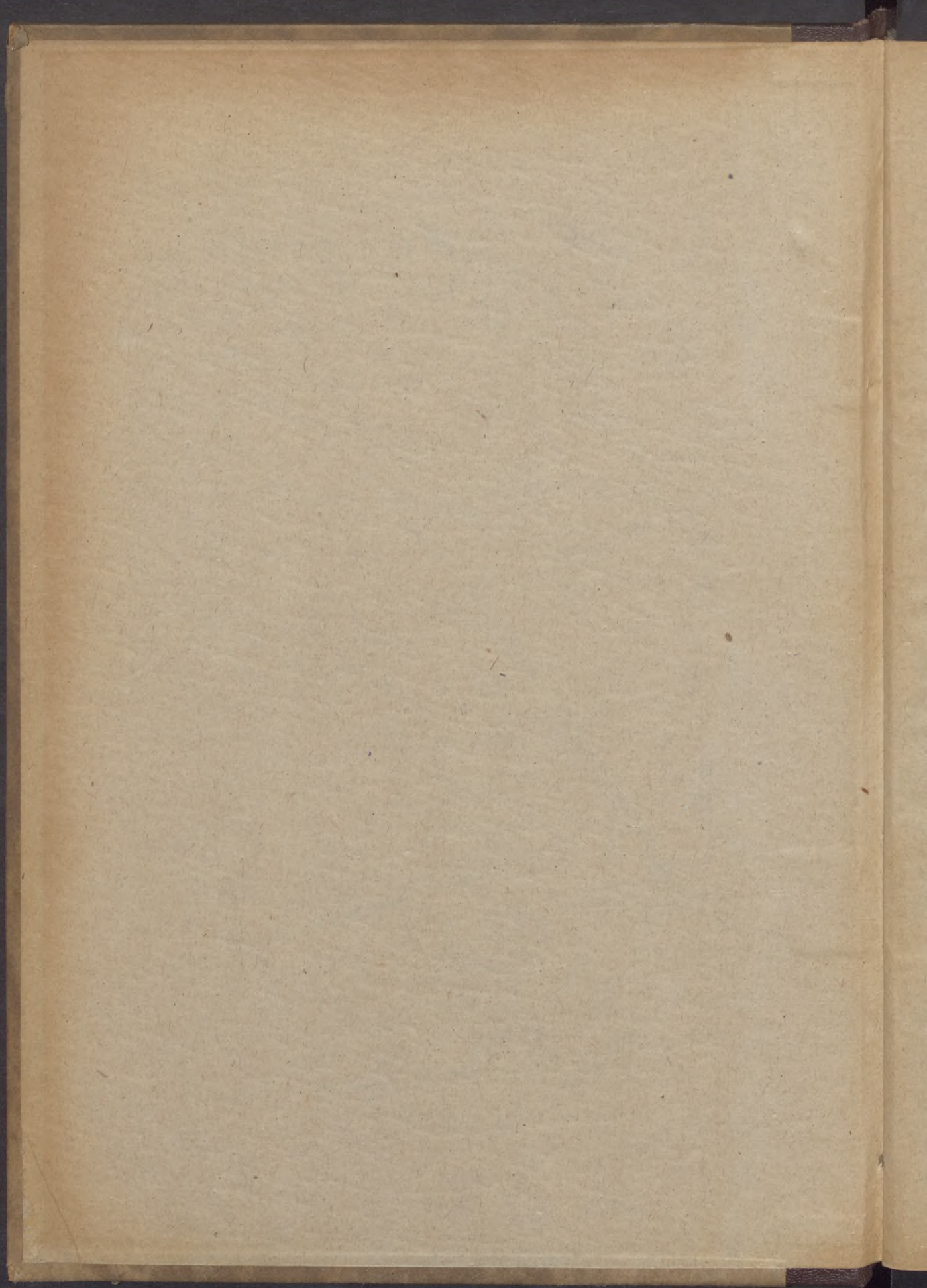
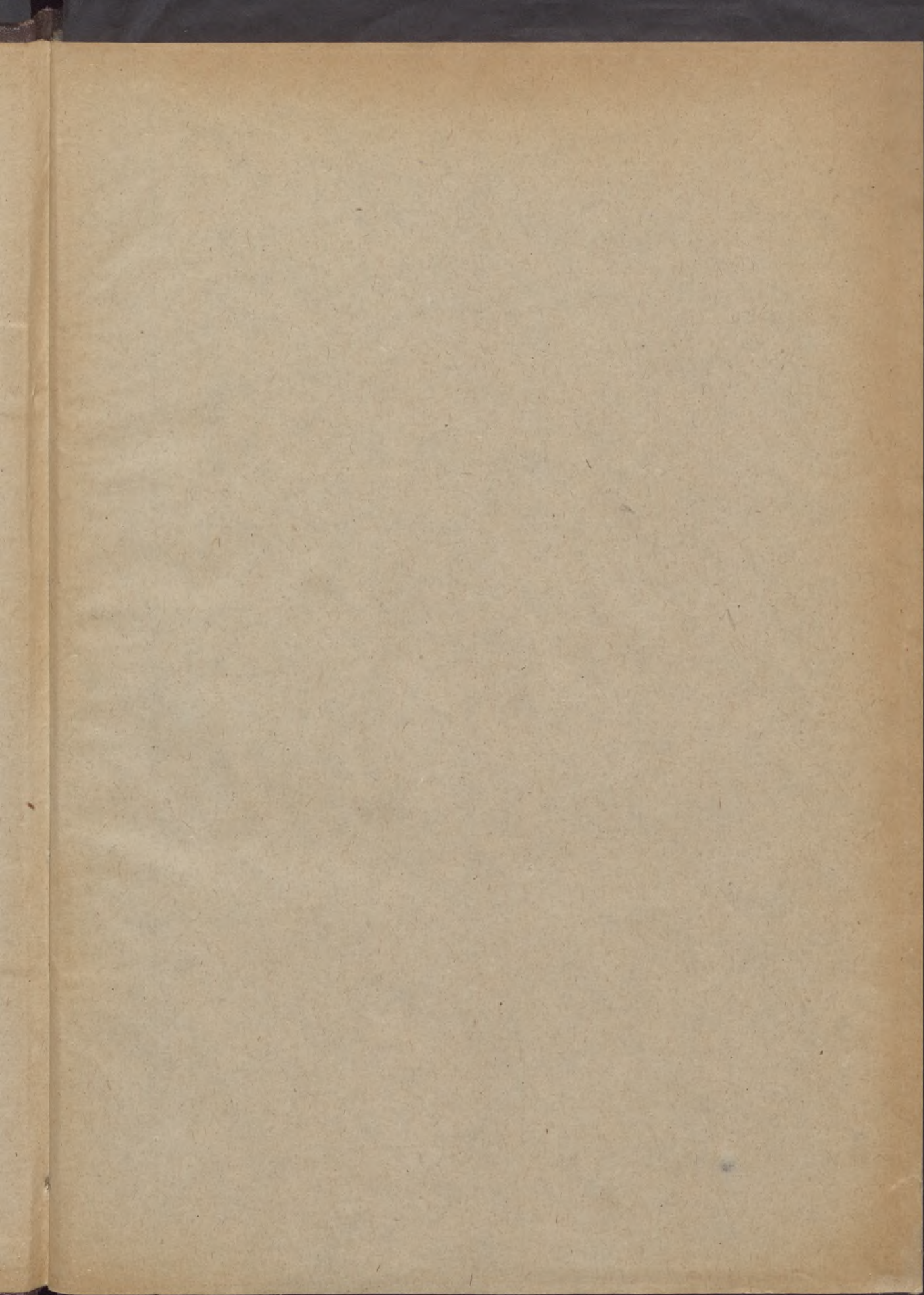
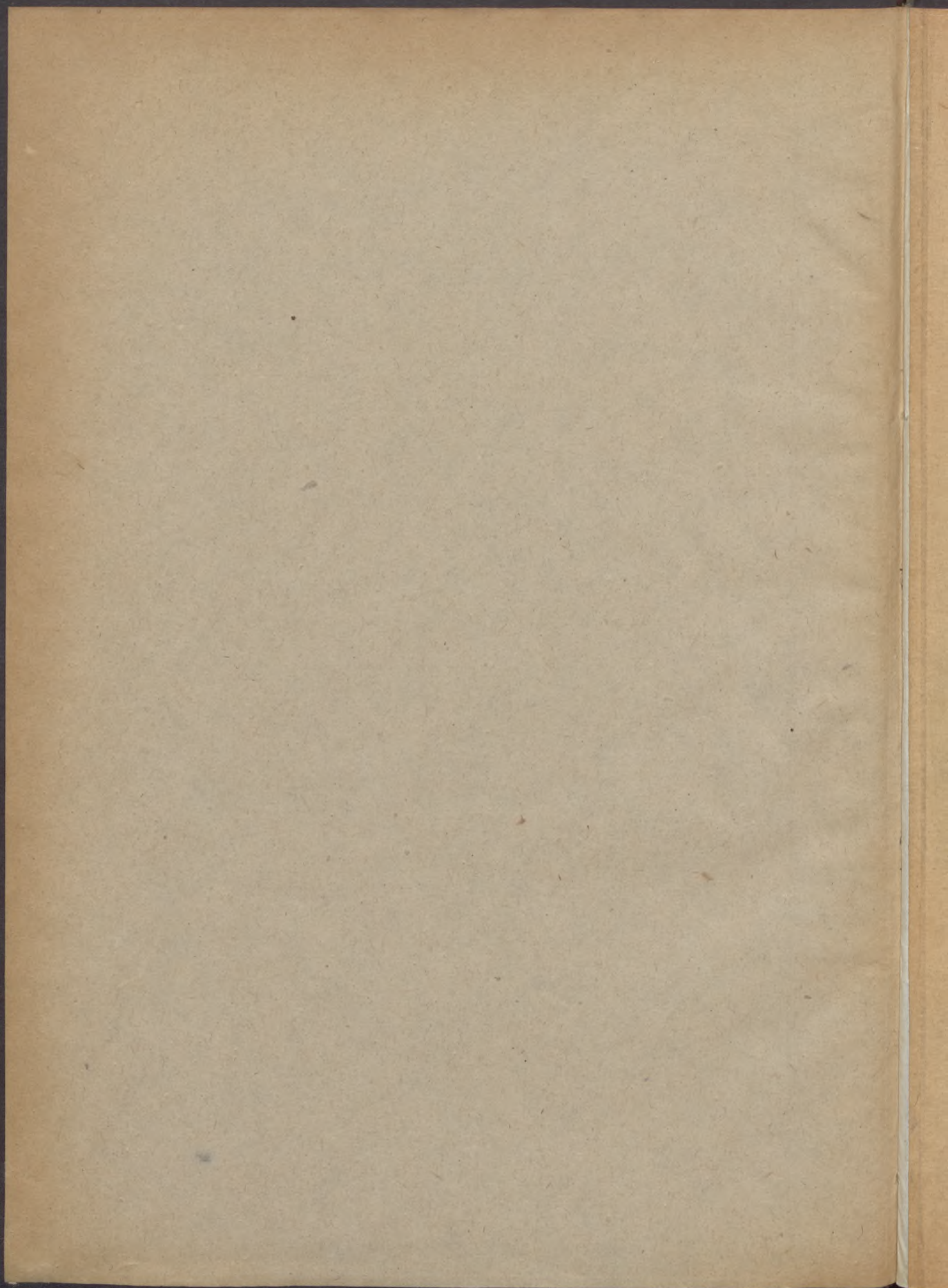


10748/7^m







10748/7.

A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI
VII.

A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET
INVARIÁBILIS INGÁKKAL VÉGZETT
RELATIV GRAVITÁCIOMÉRÉSEI

ÍRTA:

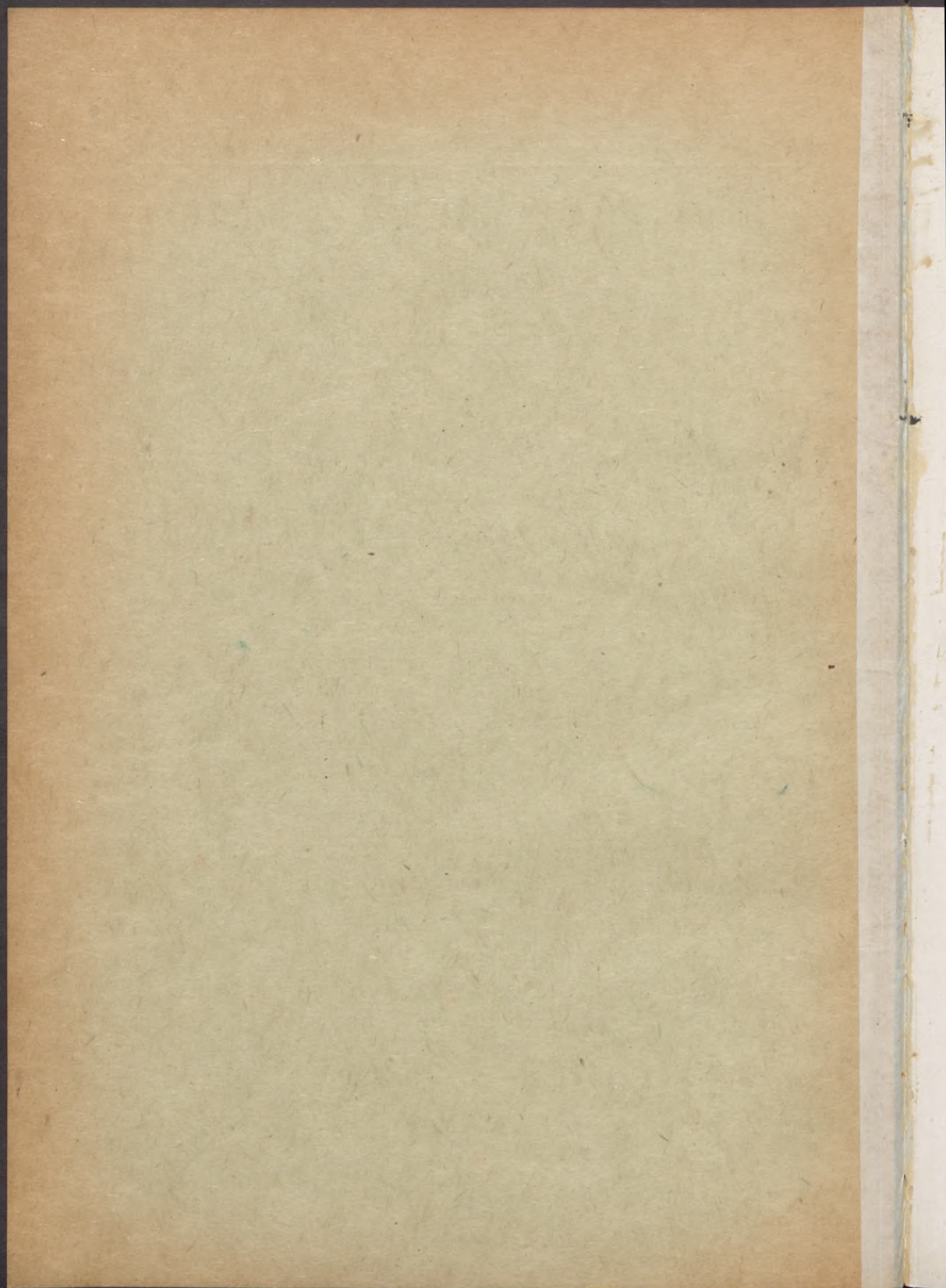
OLTAY KÁROLY

MŰEGYETEMI NYILV. RENDES TANÁR
A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA L. TAGJA

KIADTA

A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET

1944.



A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI
— VII. —

A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET
INVARIÁBILIS INGÁKKAL VÉGZETT
RELATIV GRAVITÁCIOMÉRÉSEI

ÍRTA:

OLTAY KÁROLY

MŰEGYETEMI NYILV. RENDES TANÁR
A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA L. TAGJA

KIADTA
A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET
1944.

20

10. 448/7

ORSZ. KÖNYV-
Nov-deknap. 6
1944. év. 14. 189. sz.

R
1965

ELŐSZÓ.

A Magyar Geodéziai Intézet, báró Eötvös Lóránd geofizikai kutatásának keretében 1908-ban kezdte meg az invariábilis ingákkal való gravitáció méréseit és 1934-ig 113 helyen — köztük négy külföldi állomáson végzett szabatos lengésidő méréseket s így 113 különböző földi ponton határozta meg a nehézséggyorsulás szabatos értékét.

E mérésekről már az alábbi részletpublikációk hagyták el a sajtót:

Oltay Károly: *Nehézséggyorsulásmérések Budapesten*. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1911.

— — *Az ingákkal végzett relatív gravitációs mérések pontossága*. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1912.

— — *A Nagy Magyar Alföldön, a Mezőségen és a Gyergyói Fennsíkon végzett nehézséggyorsulásmérések eredményei*. Matematikai és Fizikai Lapok, 1914.

— — *A nehézséggyorsulás budapesti értékének meghatározása*. Budapest, 1917.

— — *Relative Bestimmung der Schwerkraft in Budapest*. Budapest, 1917.

— — *Az Eötvös-ingával végezhető relatív nehézséggyorsulásmérések pontossága*. Budapest, 1928.

— — *Die Genauigkeit der mit der Eötvösschen Drehwage durchgeführten relativen Schwerkraftmessungen*. Budapest, 1928.

— — *Budapest és környékén végzett nehézséggyorsulásmérések*. Matematikai és Fizikai Lapok, 1925.

— — *L'Institut Géodésique de Hongrie et ses travaux depuis l'origine jusqu'en 1931*. Budapest, 1930.

— — *Les travaux de l'Institut Géodésique de Hongrie depuis 1930 jusqu'à la fin de 1932*. Budapest, 1933.

— — *Relative Schwerkraftmessungen zwischen Budapest und Wien*. Budapest, 1932.

— — *Relative Schwerkraftmessungen zwischen Budapest und Padova*. Budapest, 1934.

— — *Les travaux de l'Institut Géodésique de Hongrie depuis juin 1933 jusqu'à juin 1936*. Budapest, 1936.

— — *Arbeiten des Ungarischen Geodätischen Instituts von Juni 1936 bis Juni 1939*. Budapest, 1939.

A méréseknek publikálásra való teljes feldolgozásuk is már évekkel ezelőtt megtörtént, de a nagy terjedelme miatt szükséges tetemes költségek eddig nem állottak rendelkezésre s e miatt a sajtó alá rendezést folytonosan halasztani kellett.

Ámde, hogy eredményeink tudományos és gyakorlati célokra felhasználhatók legyenek, a teljes mérési és számítási anyag publikálása előtt szükségesnek mutatkozott a mérések adatainak és főleg eredményeinek, a mérések helyén megállapított nehézséggyorsulásértékek közzététele.

Ezt végeztük el a jelen munkával.

E munka *II.* és *III.* része tartalmazza a *Geodéziai Intézet* által mért gravitációs hálózat állomásainak részletes leírását, továbbá azok összes adatait és a végeredményképen megállapított nehézséggyorsulás-értékeket.

A teljesség kedvéért azonban ki kellett terjeszkednem a mérésben alkalmazott műszereknek, továbbá a mérési eljárásnak s az elért pontosságnak ismertetésére is, ami e munka *I. részében* található meg.

Ez az utóbbi összeállítás, tartalmát és terjedelmét illetően, megfelel annak az előadásnak, melyet a *Műegyetemi Mérnöki Továbbképző Intézetben* 1943 tavaszán tartottam s amely a fenti Intézet 1943. évi kiadványai sorában a geodéziai szakcsoportban jelent meg.

A munka *IV. részében* a régi *Sterneck-féle* gravitáció hálózat pontjain végzett méréseim eredményeit foglaltam össze s ezek alapján meghatároztam a régi hálózatot jellemző pontosság számértékét is

Az *V. részben* végül a *Geodéziai Intézet* által végzett nemzetközi csatlakozások eredményeit állítottam egybe.

Ezeket a méréseket a Föld legnagyobb nemzetközi tudományos szövetségének, az *Association Géodésique Internationale*nak felhívására végeztem s általuk Magyarországnak a budapesti Műegyetem Geodéziai Intézetében létesített országos gravitációs főalappontját csatlakoztattam *Németország, Ausztria és Olaszország* országos főalappontjaihoz. E mérésekkel újabb adatokat szolgáltattam a négy említett főalappont közti gyorsuláskülönbségekre, ami a létesítendő új gravitációs főponthálózat kiegyenlítésekor az elérhető pontosság növelése szempontjából jelentős.

Amikor a több mint egy negyedszázad alatt végzett gravitációs méréseim eredményeit közlésem, kedves kötelességem megemlékezni azokról, akik abban lelkiismeretes és gondos munkájukkal nagyon eredményesen segítettek. Az ő soruk igen nagy, mert a *Geodéziai Intézetnek* állandó személyzete nem volt.

Elsősorban is *Szecsődy Miklós* és *Vincze István* urakat kell felemlítenem, akik irányításom mellett teljesen önállóan is, kiváló intencióval és nagy szorgalommal végeztek észleléseket, de nagy hálával tartozom *Baltház László, Mamuzsich László, Oltag Aladár, Oltag Tibor, dr. Pekár Dezső, Schubert József, dr. Steiner Lajos, Szilágyi Béla, Szóts Albert* és *Trájer (Tátray) István* uraknak is, akik hosszabb-rövidebb ideig vettek részt az észlelés és a számítás munkálataiban.

Teljes önzetlenséggel és kiváló szaktudással végzett gondos munkájuknak köszönhető az a nagy szabotosság, amelyet a magyar gravitációs hálózatban elérnünk sikerült s ezért el nem múló hálával kell megemlékeznem lelkes és eredményes közreműködésükről.

Budapest, 1944. május hó.

Oltag Károly
műegyetemi ny. r. tanár.

I. RÉSZ.

A MŰSZEREK ÉS A MÉRÉSI ELJÁRÁS LEÍRÁSA.

BEVEZETÉS.

A nehézségi erő és annak gyorsulása a geodéziában nemcsak a felsőrendű szintezésekben jelentős, de fontos szerepet játszik a felső geodéziában a Föld alakjának meghatározása szempontjából, továbbá a geofizikában a Föld belsejében lévő tömegeloszlás megállapítására nyújt értékes adatokat. Ugyanis a nehézségi erő nem állandó, a különböző helyeken és magasságokban különböző. Ugyanazon magasságban (niveau felületen) bekövetkező változása összefüggésben van a Föld alakjával, továbbá a Föld és pedig különösen a külső kéreg tömegének eloszlásával. Kis mértékben ugyanazon a helyen sem állandó, tehát értéke az időtől is függ. A földi nehézséggyorsulást nagyon sok tényező befolyásolja s ezért értékeinek interpretálásakor mindig tekintettel kell lenni arra, hogy a *nehézségi erő* *rezultáns erő*.

A nehézségi erőnek kétségtől van szabályos változása, amely empirikus úton levezethető, *interpolatorikus* képletbe önthető.

A képlet formája a következő:

$$g = g_0 (1 + \alpha \sin^2 \varphi - \beta \sin^2 2\varphi) + \gamma m$$

ahol g_0 , α , β , γ jelentik az empirikus úton meghatározandó együtthatókat,¹ φ a földrajzi szélességet és m a tengerszín feletti magasságot.

Ez az ú. n. *Helmert-féle* képlet s ez szolgáltatja a nehézséggyorsulás ú. n. *szabályos* értékét.

Hangsúlyozom, hogy a képlet interpolatorikus, vagyis a szabályos értéket annál jobban adja meg, minél nagyobb számú és a föld területén minél egyenletesebben elosztva végzett abszolút nehézségmérések alapján állapítjuk meg az együtthatók értékeit.

Az eddig végzett nehézséggyorsulás mérések alapján már is megállapítható, hogy a g változásai ugyanazon szinten nem nagyok, továbbá, hogy a szabályos értékről való eltérései főleg a *külső* földkéreg tömegeloszlásának egyenlőtlenségeire vezethetők vissza.

Ez az utóbbi tapasztalat gyakorlati szempontokból nagyon fontos, mert ez teszi lehetővé azt, hogy a tényleg mért g értékek eltéréseiből következtetést vonhassunk a külső kéreg tömegeinek eloszlására.

1. A nehézséggyorsulás mérése ingák segítségével.

Az inga lengésideje függ a nehézséggyorsulástól, minél nagyobb az, annál gyorsabban leng az inga.

A *matematikai* ingáról (1. ábra) tudjuk, hogy lengésideje

$$t = \pi \sqrt{\frac{h}{g}} \left\{ 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \sin^2 \frac{a}{2} + \left(\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}\right)^2 \sin^4 \frac{a}{2} + \dots \right\}$$

ahol h az inga hossza,

a a lengő inga amplitúdója.

A *fizikai* inga lengésidejét az előbbi képletből kaphatjuk, ha h helyébe az alábbi kifejezést írjuk:

$$h = \frac{J}{ms}$$

1. ábra.
A matematikai inga.

ahol J az ingatest tehetetlenségi nyomatéka a forgás tengelyére nézve, m az inga tömege, s pedig a súlypont távolsága a forgástengelytől.

A képletek világosan mutatják, hogy az inga lengésideje függvénye a nehézséggyorsulásnak és fordítva.

Ha tehát mi egy adott fizikai ingára megállapíthatjuk a J , m , s és a értékek, továbbá a t lengésidőt, akkor ezekből számítható a nehézségi erő abszolút értéke.

Az ilyen méréseket nevezzük *abszolút ingaméréseknek*.

Gyakorlatilag az abszolút ingaméréseket a fizikai inga ama fajtájával végzik, amelyet *reverziós ingának* neveznek.

A reverziós ingán (2. ábra) két lengő élt találunk. Ezek d távolsága *Huygens* (1657) megállapítása szerint szabályozható úgy, hogy a lengésidő mind a két élen ugyan az a T legyen.

Ez esetben

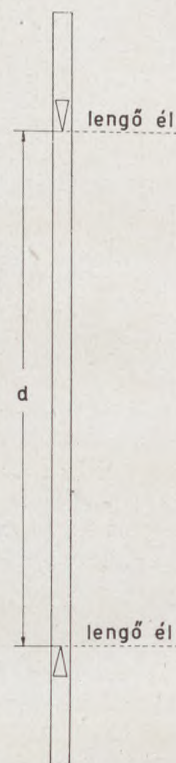
$$T = \pi \sqrt{\frac{d}{g}}$$

Tehát két mennyiséget kell mérni, a T lengésidőt és az élek távolságát d -t.

Ezek mérése, tekintettel az elérendő nagy pontosságra, igen körülményes, különösen az éltávolságok nagyon szabatos megmérése okoz sok nehézséget s kíván egészen különleges komparáló berendezést.

Ezért ilyen *abszolút* méréseket csak egyes, különleges felszerelésű laboratóriumokban szoktak végezni.

A többi pontokon pedig, az abszolút mérés helyéről kiindulva, az egyszerűbben végezhető *relatív* mérésekkel



2. ábra.
A reverziós inga vázolata.

¹ *Helmert* szerint az 1912-ig végzett nehézségerő mérések alapján

$$\begin{aligned} g_0 &= 978,052 \\ \alpha &= 0,00\ 5285 \\ \beta &= 0,000\ 007 \end{aligned}$$

A negyedik együttható értéke pedig

$$\gamma = 0,000\ 3086$$

határozzuk meg a nehézséggyorsulás értékek *különbségeit* s ezek révén aztán az abszolút értékeket.

Ezidőszerint a legszabatosabb és legrészletesebb abszolút méréseket Potsdamban a *Geodätisches Institut*-ban végezték s az itt meghatározott érték szolgál kiindulásul a relatív meghatározásokban (potsdami rendszer).

2. Relatív mérések invariábilis ingákkal.

Változatlan hosszúságú ingákkal, csupán lengésidő megfigyelések útján, a nehézséggyorsulás értékek *különbségeit* lehet megállapítani. Előre bocsátom, hogy a relatív meghatározások — kellően, gondosan végzett méréseket feltéve — szabatosabbak, mint az abszolút meghatározások s ezért, ha a mérésbe olyan helyet is bekapcsolunk, ahol abszolút mérés történt, úgy a relatív mérésekkel levezetett értékek ugyanolyan pontosak, mint a kiindulásul szolgáló abszolút meghatározásból eredő érték.

a) Az ingák.

A relatív ingamérésben használt ingák sárgarézből, bronzból vagy invaracélból készülnek.

Alakjukat a 3. és a 4. ábra mutatja.

Ez a jól bevált alak még *Sterneck*-től származik.

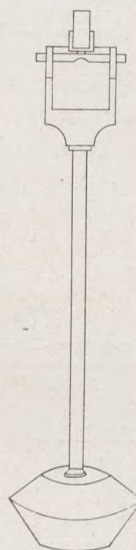
Nagyon fontos, hogy az él és a súlypont közti távolság meg ne változzon s ezért először is a kopásnak a lehetőségig való csökkentésére a lengő élet nagyon kemény anyagon (achát testen) kell kiképezni, másodszor pedig az achát testet mereven kell kapcsolni az ingaszár felső részével. Ezt azért kell hangsúlyoznom, mert a *Sterneck*-ingákon az achát testet a foglalatában *papiros* betétekkel merevítették. A papiros azonban nedvességszívó s így tágulhat és összehúzódhat, ami az achát testet s vele az élet is elmozdítja.

Ez volt az egyik oka annak, hogy *Sterneck* ingái nem voltak elegendő módon invariábilisak.

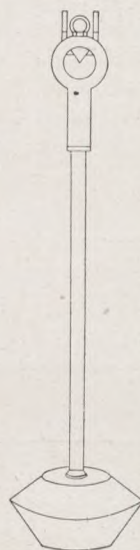
Az inga hosszára nézve legcélszerűbbnek bizonyult a 0.5 mp lengésidő hosszúság (mintegy 25 cm). Ezért a relatív mérésben használt ingák ú. n. *fél mp*-es ingák.

Kísérleteztek rövidebbel is, t. i. olyanokkal, amelyeknek lengésidőjük 0.25 mp , de ezek nem bizonyultak elegendő pontosaknak, mert kis tömegük miatt a gyakorlati alkalmazáskor elkerülhetetlen megrázkódtatások hatását nem tudták leküzdeni s ezért lengésidőjüket csak kisebb pontossággal lehetett megállapítani.

Az ingákon felül, üvegre készített tükröket találunk. Itt is nagy gondot kell fordítani arra, hogy a tükrök mereven, lötyögés nélkül legyenek az ingaszár felső részére erősítve.



3. ábra.
A *Sterneck*-
inga nézete.



4. ábra.
A *Sterneck*-
inga nézete.

Az inga anyagának megválasztásakor a fő szempont az, hogy az anyagnak lehetőleg ne legyenek molekuláris változásai, továbbá, hogy tágulási együtthatója lehetőleg kicsi legyen. Az első szempontból az invar anyag — a nikkel-acél ötvözet — nem előnyös, ennél gyakran tapasztalhatunk ugrásszerű hosszváltozásokat, amik a belső feszültségek hirtelen kioldódásából származnak.

Az ingákat elkészülésük után gondosan temperálni kell, hogy az anyagban levő feszültségeket kioldjuk. A temperálás főként termikus kezelésből áll, de jó, ha mechanikus úton rázásnak is kitésszük. Mérésre csak akkor lehet őket használni, ha elegendő módon állandóknak bizonyulnak.

A hosszának a molekuláris változásokra bekövetkező esetleges megváltozásának megállapítása céljából mindig legalább két ingát kell alkalmazni, de még sokkal jobb, ha négyet használunk. Ebben az esetben t. i. az ingák lengésidejének *relatív* megváltozásai elárulják a nagyobb hosszváltozásokat, tehát módot nyújtanak a hosszváltozások megállapítására.

Ilyen módon az invariábilis feltételének kielégített voltáról meggyőződést szerezhetünk.

Méréseimben eleinte 4, később 8 darab sárgaréz inga állott rendelkezésemre. Ezek közül eleinte a 112, 113, 114 és 115-öt használtuk. Ezek adatai a következők:

I. Táblázat. Az ingák adatai.

Az inga	115	113	112	114
súly grammban	1269	1249	1285	1256
súlypont távolsága	210,0	208,0	210,0	208,3
fajsúly	7,88	7,88	7,88	7,88

b) Az ingák lengetése. Ingastatív.

A mérésben használt ingák lengetése az *ingastatív*on (5. ábra) történik.

Ez a négy inga esetén a következő szerkezetű:

Alul egy vastag fenéklemezt találunk, mely felül síkra van csiszolva és kiálló részein három talpcsavarral van felszerelve.

Ebből felnyúlik egy hengeres oszlop, erre van erősítve az a lemez, melynek felül síkra csiszolt achát lapjain az ingák lengenek.

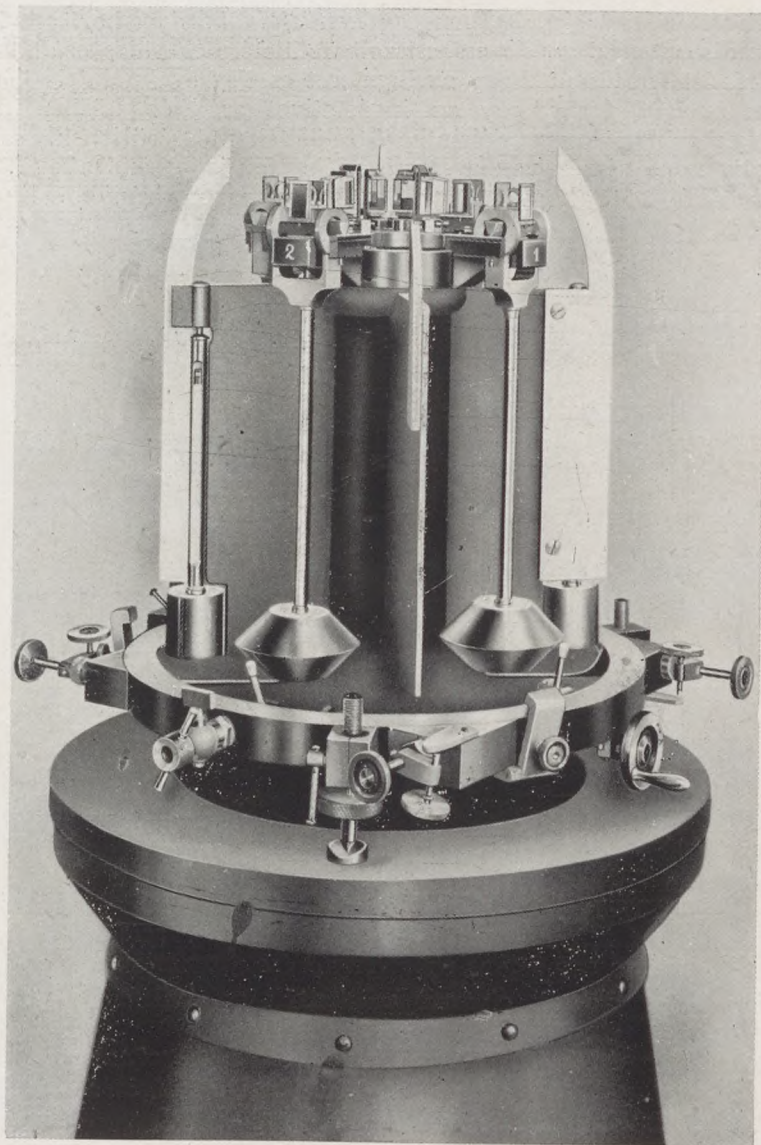
Az ingák között falak vannak, hogy az ingák által mozgatott levegőtömeg a többi ingára ne hathasson.

Az ingákat az achát test oldal élére (pihenő élek) lehet emelni az ú. n. arretáló csavarral.

Az ingaéleket ugyanis kímélni kell s ezért az ingák a statív szilárd achátlapjára csak akkor kerülnek, amikor az ingát lengés idejének meghatározása céljából lengésbe hozzuk.

Az ingák amplitúdója kívülről kezelhető mikrométercsavarral állítható be.

Lengésbe hozatala ugyancsak kívülről végezhető el egy kar segítségével, melynek az ingatesttel érintkező részét hőszigetelés céljából csontból készítik.



5. ábra. A négyingás statív (a porosz Geodéziai Intézet modellje).

Az ingatér hőmérsékletének megállapítására két higanyhőmérő szolgál, melyekről közvetlenül 0.2° , becsléssel 0.02° olvasható le.

Ezeknél a higanytartó edény az inga anyagával azonos hengeres tömegbe van ágyazva, a kapilláris csövet ugyancsak az inga anyagából

készült szár veszi körül. Ennek vastagsága azonos az ingaszár vastagságával.

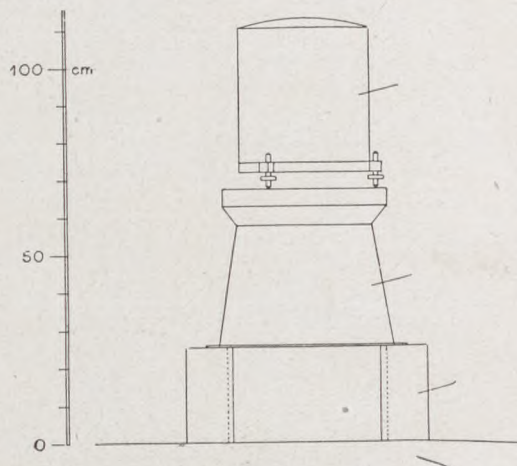
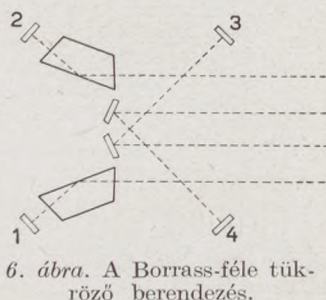
A törekvés az, hogy a higanyhőmérők a lehetőségig az ingák hőmérsékletét mutassák.

A statívot teljes terjedelmében egy *kettősfalu búrával* borítjuk le.

Ez az alsó lemez gondosan csiszolt felületére kerül s ezáltal olyan tökéletes zárást létesítünk, hogy az ingateret esetleg evakuálni is lehet.

Persze ez feltételezi, hogy az ingastatívot szállítás közben nagyon óvatosan kezeljük, nehogy az érintkező felületek megsérüljenek.

A statív felső részén van a *Borrass-féle tükrözőberendezés* (6. ábra), amely lehetővé teszi, hogy a négy ingát ugyanazon irányból figyelhessük meg.



A berendezéshez tartozó két tükör és két prizma állító csavarokkal van felszerelve s ezek segítségével mind a négy tükrön jelentkező képeket *egy* távcső látmezejébe lehet belevinni.

Az ingastatívot mérés alatt belül üres, súlyos *rézpillérre* helyezzük, melyet méréseimben egy súlyos *vasbetonpillérre* gipszeztünk (7. és 8. ábra).

Az utóbbit ugyancsak gipsszel erősítettük az észlelőhelyiség burkolatára.

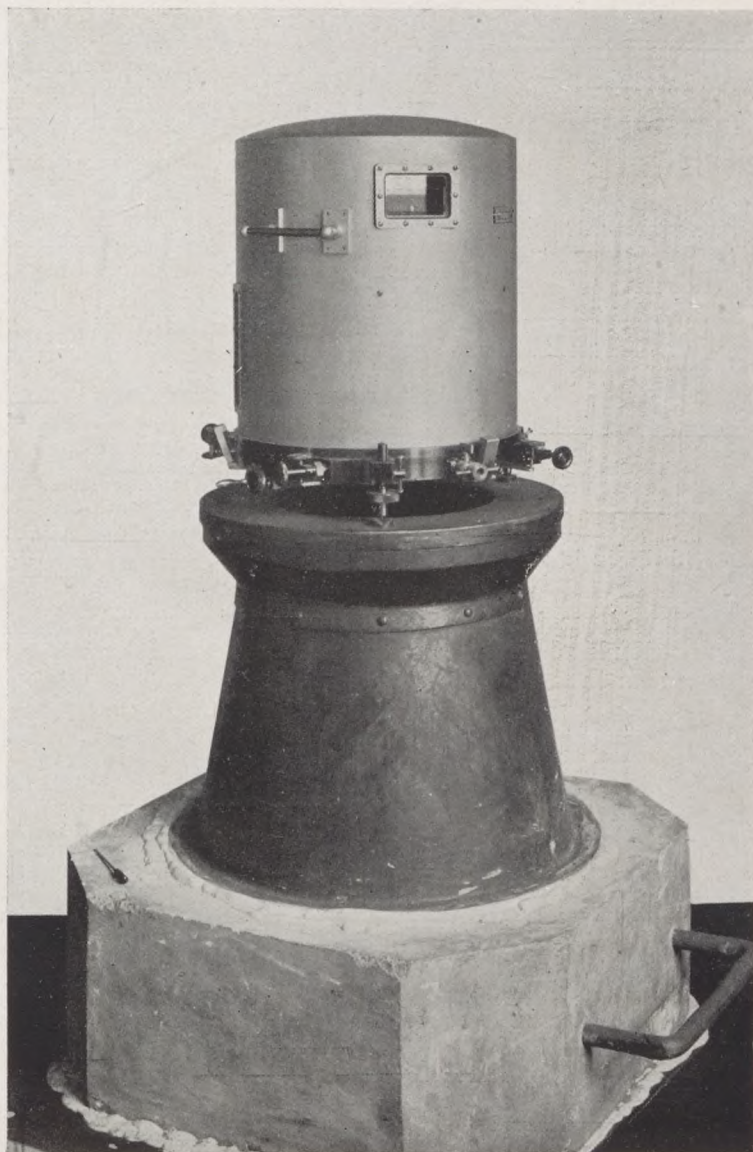
A statív talpcsavarjait külön csavarokkal lehet rögzíteni.

Ez fontos, mert az altatámasztásnak a lengéssidőmérés alatt a lehetőségig mozdulatlanoknak kell lennie.

Az ingaéleknek a mérés alatt vízszinteseknek kell lenniök s ezért az altatámasztásra szolgáló achátlemezek felső lapját libella segítségével vízszintessé kell tenni.

Fontos, hogy a libellával való vízszintessé tétel alkalmával az achátlap ugyanolyan terhelés alatt legyen, amilyen alatt van akkor, amikor az ingát ráhelyezzük és azon lengetjük.

Ezért a vízszintessé tételre szolgáló libellát külön testre szerelik, amely teljesen olyan kiképzésű, mint az inga, csak a szára rövidebb (9. ábra).



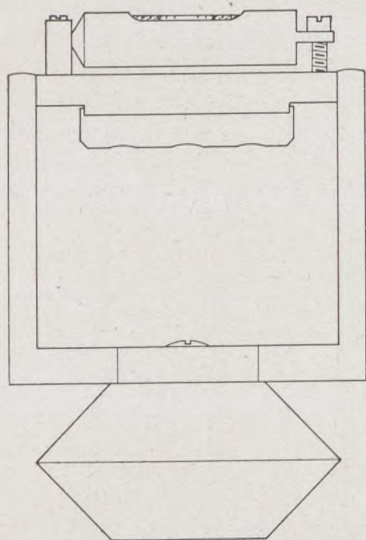
8. ábra. Az ingastatív elhelyezése a mérés alatt. Perspektív kép.

3. A koincidencia módszer.

Az inga lengésidejét nagy szabotossággal kell mérni, mert a lengés-
időben 0.00000025 mp,
azaz, 2.5×10^{-7} mp hiba a nehézséggyorsulásban
 0.001 cm/mp²,
azaz egy milligal¹ hibát jelent.

¹ A nehézség gyorsulás CGS egységét gal-nak nevezik.

A milligal ennek ezredrészét jelenti, azaz $1 \text{ milligal} = \frac{1}{1000} \text{ gal} = 0.001 \text{ cm/mp}^2$.



9. ábra.

Az ingastatív libellájának nézete.

Ha tehát mi az utóbbi pontosságot akarjuk elérni, akkor *a* lengéssidőt egykét 10,000.000-od mp pontossággal kell meghatározunk.

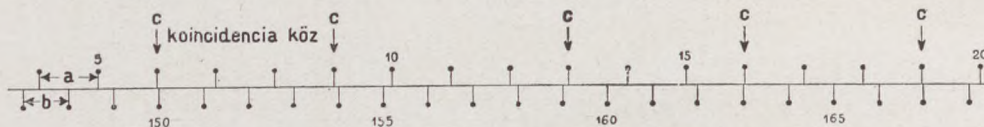
Ezt a nagy pontosságot egy különleges eljárással, az ú. n. *koincidencia-módszerrel* érhetjük el.

Ennek lényege a következő:

Képzeljünk két egyenletes pontsort (beosztást). Helyezzük őket egy más alá (10. ábra).

Ha a két pontsor intervallumai, *a* és *b* egyenlők, akkor a pontsorok egyes elemei közti távolságok mindenütt egyformák. Ha azonban $a \geq b$, akkor ezek a távolságok változóak, vagyis a két pontsor elemei közelednek egymáshoz, illetve távolodnak egymástól és amint az eltérés közel egyenlő az egyik pontsor intervallumával, akkor a két pontsor egy-egy eleme egymással összeesésbe, *koincidenciába* kerül.

A *koincidenciát* az jellemzi, hogy a szomszédos elemeknél az eltérések nagyobbak és ellenkező előjelűek, továbbá, hogy két *koincidencia* közt az egyik skála *n* elemének a másik skálán $n + 1$, vagy $n - 1$ elem felel meg.

10. ábra. A *koincidencia-módszer* alapelve.

A *koincidencia* lehet *teljes*, vagyis a két elem távolsága 0, és lehet *közelítő*.

A *koincidencia teljes* akkor lesz, ha az $a - b$ különbséggel az a -t, illetve a b -t maradék nélkül lehet osztani, azaz ha az

$$\frac{a}{a - b}$$

egyenlő valami *n* egész számmal.

Ellenkező esetben a *koincidencia részleges* lesz, azaz az eltérés nem egyenlő 0-al, de mindenesetre kisebb $\frac{a - b}{2}$ -nél.

Két *koincidáló* hely közti részt *koincidencia-köznek* (időbeosztások esetén *koincidencia-időköznek*) nevezzük.

A *koincidenciák szakaszosan* ismétlődnek, a szakaszokon belül az egyes elemek száma *n* az egyik sorban és $n + 1$, vagy $n - 1$ a másikban.

Az *n*-érték függ *a*-tól és az $a - b$ -től. Minél kisebb az $a - b$ -érték, annál nagyobb *n*.

A *koincidenciákat* nagyon jól fel lehet használni a két pontsor összehasonlítására.

Például képzeljük el, hogy a két pontsor két különböző óra másodperceinek felel meg, vagyis megadják a két óra által mutatott *időpontokat*.

Ha most a két órát egymással össze akarjuk hasonlítani, akkor meg kell állapítani két, elvileg tetszőlegesen választható elemnek egymástól való távolságát.

Ilyen két elemnek a koincidáló elemeket választjuk, mert ezeknél az eltérés vagy egészen 0, vagy attól nagyon kevésbé eltérő mennyiség, ha az $(a-b)$ érték kicsi.

Az eltérés ugyanis mindenestre kisebb, mint $(a-b)$.

A koincidencia elvén alapulnak a beosztásokkal kapcsolatosan használt nóniuszok s ezen az elven alapul az akusztikai nóniusz is.

4. A lengésidő megmérése.

A koincidencia-módszert a lengésidőmérésre a következőképpen alkalmazzuk.

A lengésidőmérésre olyan másodperces *ingaóra* szolgál (*koincidencia-óra*), amely kontaktusokat ad (11. ábra). *Ingaórát* kell használni, mert csak annál lehet elérni az órajárásban szükséges nagy egyenletességet. Régebben (Sterneck), *kronométereket* használtak, később könnyen szállítható *félmásodperces ingaórákkal próbálkoztak*, de ezekkel erős járás-ingadozásaik miatt kellő pontosságot elérni nem lehet.

A koincidencia-óra ingája *invár*-anyagból (nikkel-acélötvözetből) készül, hogy a hőmérsékletváltozásra bekövetkező hosszváltozások minimálisak legyenek.

A koincidencia-óra ingájának felső részén, ahhoz mereven erősített karocskák vannak, amelyeknek végei az óraházhoz erősített tengelyek körül forgó emelőkkel érintkezhetnek (12. ábra).

Az érintkezés alkalmával *áramzárás* következik be, az érintkezés megszűntekor az áramkör *megszakad*.

Az ingaóra tehát ilyen felszereléssel alkalmas jeladásra s evvel az óramásodpercek regisztrálására.

A regisztrálás lehet *másodperces* (mind a két oldalon van kontaktuskar), vagy *két másodperces* (csak az egyik oldalon van kontaktuskar).

Az áramkörbe relaist iktathatunk be.

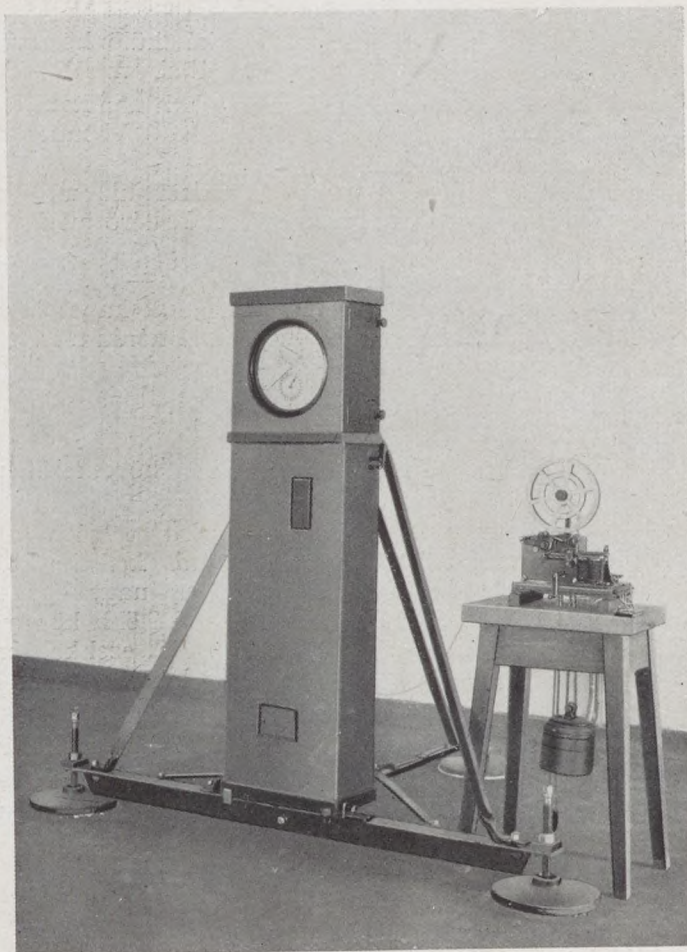
A relais a lengésidő megmérésére szolgáló *koincidencia-készülékbe* van elhelyezve. A koincidencia-készüléket a 13. ábra mutatja.

Áll egy elektromágnesből, mely az óra áramkörébe van iktatva. Ha ez az áramkör záródik, az elektromágnes leránt egy rugó által feszített hosszabb kart. Viszont nyitáskor a rugó visszarántja a kart s azt egy ütközőhöz feszíti. Ezek a műveletek hangtűneménnyel, kattogással járnak.

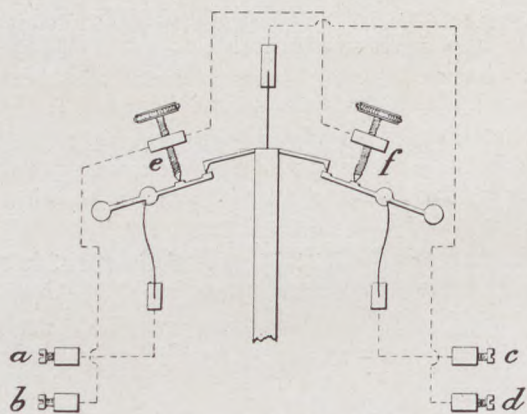
Másodpercenként, vagy ha kettős kontaktus van, kétmásodpercenként halljuk a nyitásnak, illetve a zárásnak megfelelő kattogást.

Megfelelő erősségű rugó alkalmazása esetében az *áramnyitáskor* a rugó szabatosan (azonnal) mozgatja a kart s ezért ezeket a jeleket kell venni.

A kar végén lefelé nyúló lemez van s ezen egy vékony vízszintes nyílás. Ez a nyílás egy másik nyílás előtt mozoghat, amely a koincidencia-készülék külső borítólemezen van.



11. ábra. A koincidencia-óra a kronográfal.



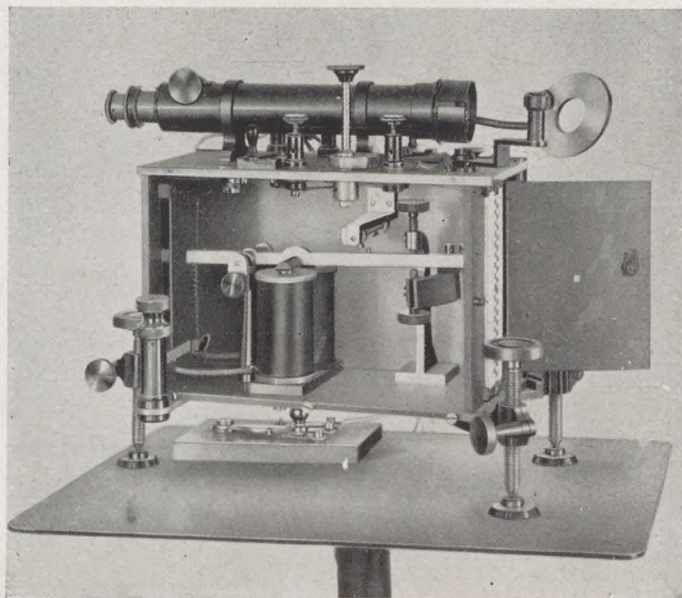
12. ábra. Az órainga kontaktusainak vázlata.

A mozgó lemez mögött fényforrást (elektromos lámpát) találunk s ezért, ha a két nyílás egyenlő magasságban van, szembe nézve vékony fénycsíkot látunk.

Az óra lengései tehát fényjelekre vannak átválva. Amint az órainga atmegy legmélyebb helyzetén, fényjel villan fel.

A koincidencia-készülék felső részén szátkereszttel felszerelt (geodéziai) távcső van.

A távcsővel az inga tükrére nézünk, tehát benne a tükörben keletkező képeket láthatjuk.



13. ábra. A koincidencia-készülék.

A távcsövet úgy állítjuk, hogy a nyugvó helyzetben levő inga tükrébe nézve, a vízszintes szál a mozdulatlan fénynyílásra mutasson.

Ezzel a vízszintes szál kijelöli az inga legmélyebb helyzetét.

Megjegyzem, hogy a fénynyílás felett és alatta 3 mm-es beosztás van úgy elhelyezve, hogy a mozdulatlan nyílás annak kezdő (nulla) osztásvonásával egyezik. Ez a beosztás az ingatükör közvetítésével a távcsőben is látszik s vele meglehet mérni a lengőinga amplitudóját.

A skálát azonban el is lehet fedni s ez esetben a távcsőben csupán a fénynyílást, illetve a felvillanó fényjeleket látjuk.

Helyes távcsőbeállítás esetén a fényjelek a távcső vízszintes száljával esnek egybe.

Ha most az ingát lengésbe hozzuk s feltesszük, hogy az inga lengés-ideje nem kerek 0.5 mp, hanem attól eltér, akkor a felvillanó órafényjelek csak akkor fognak a vízszintes szálra esni, ha mind a két inga a függőleges helyzetben van.

Egyébként a fényjelek távolsága mindig más és más lesz, a fényjelek végigvándorolnak a látmezőn.

Az ingamélypontok találkozását nevezzük *koincidenciának*.

A szomszédos koincidenciák közt eltelt időből lehet megállapítani az inga lengésidejét.

A meghatározás lényegét a 14. ábrán láthatjuk.

Itt *felül* az inga lengésidők (mély ponttól, mély pontig) *alul* az óra lengésidők láthatók.

Koincidencia akkor következik be, ha két mélypont összeesik.

Ennek időpontjait az óra után meg lehet állapítani s két ilyen közötti időtartam a *koincidencia időköz* c .

Ha felteszem, hogy az inga t lengésideje valamivel nagyobb, mint 0.5 mp, akkor az ábra szerint

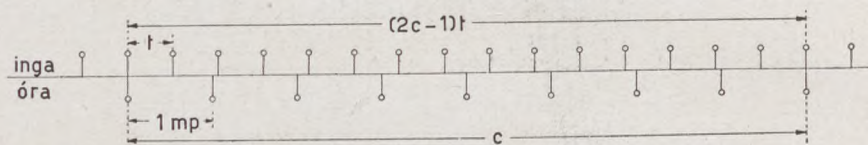
$$t(2c - 1) = C,$$

vagyis

$$t = \frac{C}{2c - 1}$$

vagyis hozzáadva és levonva $\frac{1}{2}$ -et, az összevonás után

$$t = \frac{1}{2} + \frac{1}{4c - 2}$$



14. ábra. Az órainga és a mérőinga mélypont helyzetei.

Ha pedig t kisebb 0.5 mp-nél, akkor

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{4c + 2}$$

A mérés lényege tehát a koincidencia időköz megállapításában áll.

Az elérhető pontosságról fogalmat kapunk, ha előállítjuk a t differenciálját dt -t

$$dt = - \frac{1}{(2c - 1)^2} dc$$

vagyis az elérhető pontosság függ a koincidencia időköz nagyságától és meghatározásának pontosságától.

Minél nagyobb a koincidencia-időköz, annál nagyobb az elérhető pontosság.

Tehát az inga készítésekor, annak hosszának megállapításával arra kell törekedni, hogy a koincidencia-időköz minél nagyobb legyen.

Minimális értéke 30 mp szokott lenni, de a mi ingánkon sokkal nagyobb volt, nevezetesen átlagban 180 mp.

Vagyis ingáinkra nézve a differenciálképlet az alábbi

$$dt = - 0,000\,007\,77\,dc.$$

Ami a dc -t illeti, méréseimben egyetlen koincidencia-időpont meghatározásának középhibája

$$\pm 0,28 \text{ mp}$$

volt.

Ámde mindig a 10-szeres koincidencia-időközt mértük 6-szoros ismétléssel, vagyis a végeredményül levezetett koincidencia-időköz középhibája

$$\pm \frac{0,28}{10 \sqrt{6}} = \pm 0,0011 \text{ mp}$$

Ebből következik, hogy a lengésidő középhibája

$$M_t = \pm 0,000\,000\,09 = \pm 0,9 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

A koincidencia-módszerrel tehát a lengésidőt $1/10,000,000$ -od pontossággal lehet megállapítani.

5. A lengésidő végleges értékének megállapítása.

A lengésidőmérés teljes berendezésének egybeállítását a 15.—18. ábrákon látjuk.

A fenti módon levezetett lengésidő azonban annak még nem a végleges értéke, mert azt még *redukálni kell végtelen kis amplitudóra, 0° hőmérsékletre, 760 mm légnyomásra, csillagidőre és teljesen szilárd alátámasztásra.*

A redukálásra az alábbi képlet szolgál:

$$t = t' - c_a a^2 - c_d d - c_\tau \tau + c_{\Delta\tau} \Delta\tau + c_g g - e.$$

Ahol t' az észlelt lengésidő mp -ben,

a az inga átlagos amplitudója,

τ az ingák mérés alatti középhőmérséklete (Celsius-fok),

$\Delta\tau$ az egy óra alatti hőmérsékletváltozás,

d az észlelés alatti közepes relatív légsűrűség, 0° hőmérsékletű, 760 mm légnyomású száraz levegőre, mint egységre vonatkoztatva,

g az óra napijárása, csillagidő mp -ben,

e az alátámasztás együttlengése miatti javítás.

A c -vel jelölt mennyiségek *állandók* és pedig

c_a az amplitudó-állandó,

c_d a légsűrűségi állandó,

c_τ a statikai hőmérsékleti állandó,

$c_{\Delta\tau}$ a dinamikai hőmérsékleti állandó,

c_g az órajárási állandó.

6. Redukálás végtelen kis amplitudóra.

A végtelen kis amplitudóra való redukálást, a tényleges amplitudó kicsiségére való tekintettel, az alábbi képlettel végezhetjük el:

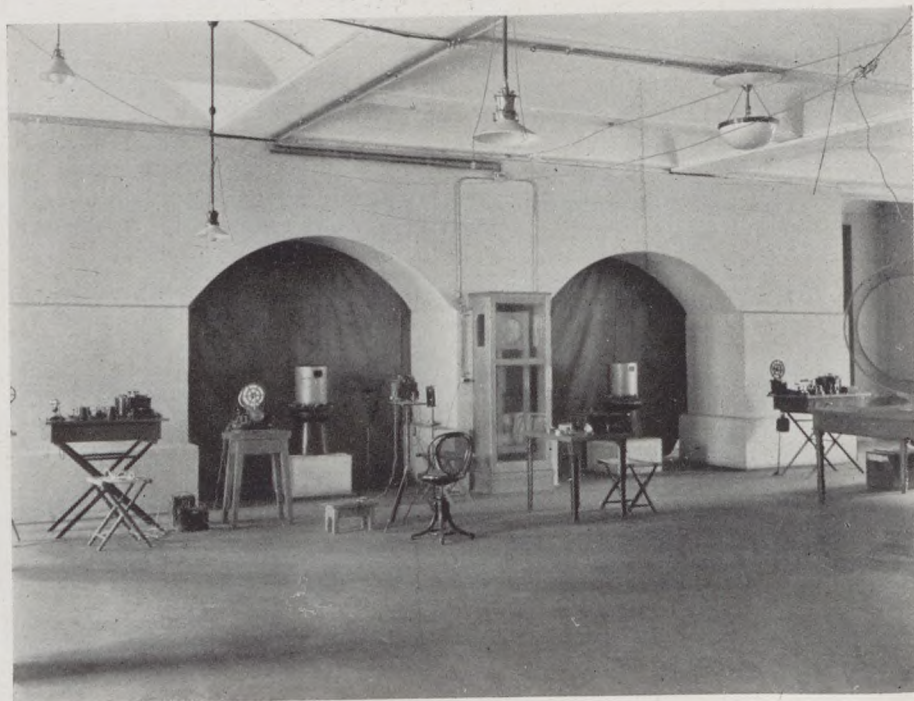
$$t_o = t \left(1 + \frac{1}{4} \sin^2 \frac{a}{2} \right)$$

vagyis a redukció nagysága

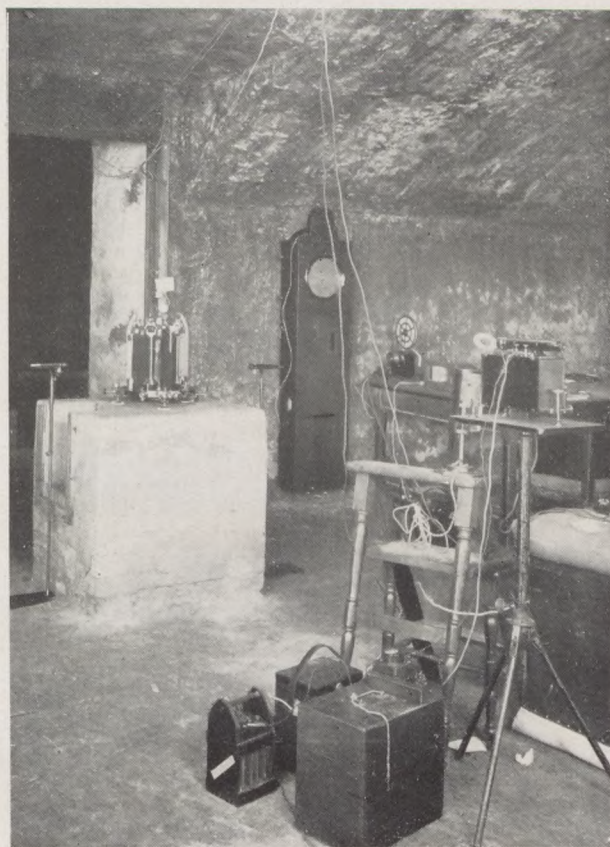
$$- c_a a^2$$



15. ábra. Az ingafelszerelés a budapesti főalapponton.



16. ábra. Az ingafelszerelés a budapesti főalapponton.



17. ábra. Az ingafelszerelés a bécsi észlelések alkalmával.

ahol

$$c_a = \frac{t}{16} \frac{1}{3438^2} = 265 \times 10^{-11} \text{ mp}$$

ha az a amplitudót ívpercekben fejezzük ki.

Az amplitudót skálarészekben olvassuk le.

Egy skálarész nagysága 3 mm , tehát az ennek megfelelő szög ívpercben

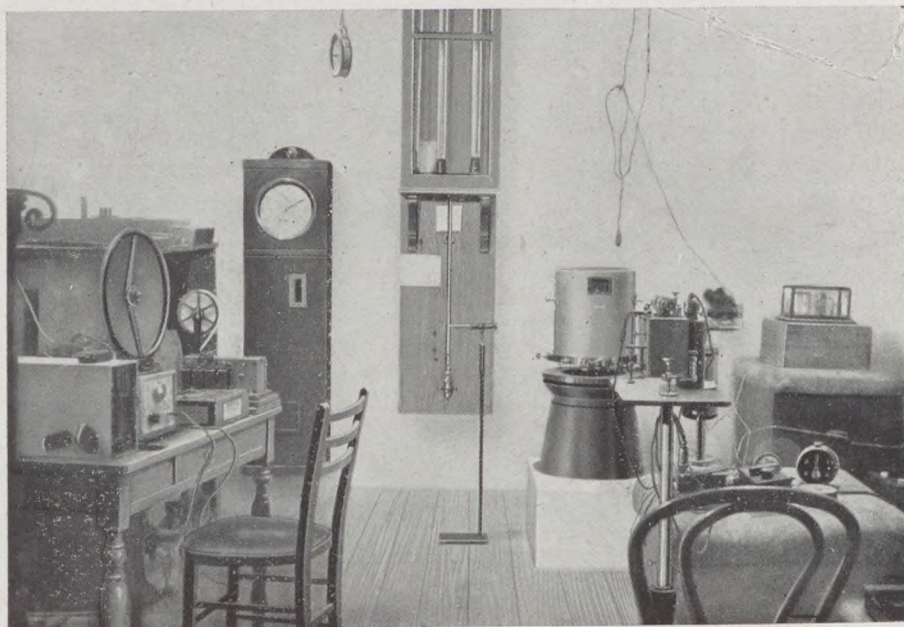
$$3438 \frac{3}{2d}$$

ahol d az objektív középpontja alatt elhelyezett skála távolsága az ingatükörtől.

Ez a távolság a fényúton mérendő, tehát két részben mérendő le, t. i. a skálától a segédtükörig (vagy segédprizmáig) és a segédtükörtől az ingatükörig.

A d értéke a koincidencia-készülék elhelyezésétől függ, ugyanazon állomáson tehát *állandó* érték.

Az amplitudó átlagos értéke méréseimben mintegy $17'$ volt.



18. ábra. Az ingafelszerelés a páduai észlelések alkalmával.

7. Redukálás a légsűrűség változása miatt.

Az inga levegőben leng, tehát mozgásával a környező levegőrészt is mozgásba hozza. Itt tehát számolni kell 1. avval a surlódással, amely az ingatest és a levegő közt fellép, 2. a levegő felhajtó erejével és 3. az együttlengő levegőtömeggel. Ha tehát az ingateret mérés alatt nem evakuáljuk, akkor a fenti hatásokra tekintettel kell lennünk.

A tapasztalatok és kísérletek szerint az azonos légsűrűsége való redukálást teljesen elegendő a

$$c_d d$$

képlettel elvégezni, ahol c_d egy empirikus úton meghatározandó ú. n. *műszerállandó*t jelent, a d pedig a *relatív* légsűrűséget.

Bessel a c_d -re képletet is vezetett.

Szerinte

$$c_d = \left(t_0 \frac{1+k}{2} \frac{0,001293}{\gamma} \right) \left(1 - 0,001324 \cos 2\varphi - \frac{H}{R} \right)$$

ahol

t_0 az inga lengésideje a tengerszínen, 45° földrajzi szélességen,

γ az inga fajsúlya,

φ az észlelési hely földrajzi szélessége,

H az észlelési hely tengerszín feletti magassága,

R a gömbnek képzelt Föld sugara,

k pedig egy állandó, melynek nagysága az inga alakjától és külső felületének minőségétől függ.

Ingáimra a k értéket empirikusan határoztam meg olyan módon, hogy az ingákat különböző légnyomású ingatérben lengettem.

E meghatározások szerint

a 115 ingára	$k = 0,580 \pm 0,013$
113 „	$k = 0,617 \pm 0,906$
112 „	$k = 0,597 \pm 0,012$
114 „	$k = 0,514 \pm 0,010$

Vagyis a középingára nézve

$$k = 0.60$$

Ugyanazt a meghatározást elvégezve a 108—111 ingacsoportra

$$k = 0.63$$

értéket kaptam.

Mivel c_d -nek a φ , H és R változásaira bekövetkező megváltozásai nem nagyok, azért nagyobb földterületekre azok átlagos értéke vehető.

Ezekkel számítva, méréseink területén értékei a következők:

115 ingára	650.1×10^{-7} mp
112 ingára	664.7
113 ingára	657.4
114 ingára	665.5
közép	659.4
108 ingára	668.7×10^{-7} mp
109 ingára	669.5
110 ingára	671.7
111 ingára	678.3
közép	672.0

A relatív légsűrűség számítására az alábbi képlet szolgál:

$$d = B \left(1 - \frac{3}{8} \frac{\delta}{B} \right) \frac{1}{760} \frac{1}{1 + 0,00367 \tau}$$

ahol B az ingatér légnyomása mm-ben,

τ az ingatér hőmérséklete Celsius-fokban,

δ a vízgőzfeszültség.

A relatív légsűrűség változásai nem nagyok, úgy, hogy a redukció állandóban levő bizonytalanság mindig egy tízmilliomod másodpercnél kisebb hibát okoz a lengésidejében.

8. Redukálás a hőmérséklet változása miatt.

Nagyon kell törekedni az ingatér hőmérsékletének egyenletességére, de ezt teljesen sohasem lehet elérni s ezért a bekövetkező hőváltozások hatását redukálással kell tekintetbe venni.

Az ingatérben két *higanyhőmérő* van, amelyekről közvetlenül 0.2° -ot, becsléssel pedig 0.02° -ot lehet leolvasni. A higanyhőmérők az ingatest anyagából készült olyan testbe vannak erősítve, amelyek alakja közel megegyezik az inga alakjával.

Higanyhőmérők esetén számolni kell a hőmérsékleti tehetetlenséggel (*termikus inercia*) is azaz avval, hogy a higany hamarabb veszi fel a hőmérsékletváltozásokat, mint az inga réz, illetve invár anyaga.

Ezért a redukálás nemcsak *statikai*, hanem *dinamikai* is kell hogy legyen, amennyiben nagyobb hőváltozások fordulnak elő.

A *statikai redukálás* a

$$c_{\tau} \tau$$

képlettel történik, ahol

τ az inga hőmérséklete,

c_{τ} pedig a statikai hőmérsékleti állandó.

A *statikai hőmérsékleti állandó* meghatározása empirikus úton történik. Erre a célra olyan különleges berendezés kell, mely az ingatérben tehetővé teszi alacsony és magas hőmérséklet létesítését. A potsdami Geodéziai Intézet létesített ilyen berendezést s itt történt az állandók meghatározása.

Az állandók értékei a következők:

a 115 inga hőmérsékleti állandója	$48.24 \times 10^{-7} \pm 0.10$
112 inga hőmérsékleti állandója	± 0.07
113 inga hőmérsékleti állandója	± 0.13
114 inga hőmérsékleti állandója	± 0.07

közép 47.70

a 108 inga hőmérsékleti állandója	47.56 ± 0.12
109 inga hőmérsékleti állandója	± 0.16
110 inga hőmérsékleti állandója	± 0.20
111 inga hőmérsékleti állandója	± 0.07

közép 47.64

Ezek szerint a hőmérséklet hatása eléggé tekintélyes, mert 0.02 Celsius hőváltozásra az inga lengésideje *egy tízmilliomod* másodpercre változik meg.

A *dinamikai hőmérsékleti állandó* arra szolgál, hogy tekintetbe lehessen venni azt a különbséget, ami az inga valóságos hőmérséklete és a higanyhőmérőn leolvasott hőmérséklet között van. Ugyanis mindaddig, amíg a hőmérséklet állandó, a higanyhőmérő eléggé pontosan mutatja az ingatest hőmérsékletét, amint azonban a hőmérséklet változik, azt a higanyhőmérő hamarabb veszi fel, mint az inga s így a hőmérőn tett leolvasás nem azonos az inga hőmérsékletével.

A *dinamikai hőmérsékleti redukció*.

$$c_{\Delta\tau} \Delta\tau$$

ahol τ jelenti Celsius fokban az egy óra alatt bekövetkező hosszváltozást, $c_{\Delta\tau}$ pedig a dinamikai hőmérsékleti állandót.

A *dinamikai hőmérsékleti állandó* meghatározására azokat az észleléseket használtam fel, melyekben az ingastatív a szabadban felállított sátorban volt elhelyezve (Pankota, Világos, Kúvin).

Ez észlelések szerint a 112, 113, 114, 115 ingacsoportra

$$c_{\Delta\tau} = 35,2 \times 10^{-7} \text{ mp.}$$

Ugyancsak ezt az értéket használtuk a 108, 109, 110, 111 ingacsoportra is, tekintve, hogy ennek hőmérői ugyanolyan alakúak és tömegűek voltak, mint a másik csoport hőmérői.

A dinamikai hőmérsékleti állandó és a vele való redukálás a gyakorlatban ritkán került alkalmazásra, mert mindig arra törekedtünk, hogy az ingastatívot egyenletes hőmérsékletű helyiségekben, rendszeren pincékben helyezzük el. Ez esetben az ingatér hőmérsékleti gradiensei csupán század fokot tesznek ki, tehát hatásuk elhanyagolhatóan kevés.

9. Redukálás csillagidő-másodpercre.

A koincidenencia-óra másodperce nem azonos az időegységül használtos csillagidő-másodperccel s ezért külön mérésekkel meg kell állapítani az óra napi járását, g -ét.

Ha ezt ismerjük, akkor a csillagidő-másodpercre való redukálás az alábbi képlettel történik:

$$c_g g$$

ahol C_g jelenti az ú. n. óra állandót

$$c_g = \frac{t}{86400} mp$$

azaz félmásodperces ingákra

$$58 \times 10^{-7} mp.$$

E szerint az óra járását $0.01 mp$ -re pontosan kell megállapítani, mert ennyi az inga lengésidejében 0.6 tízmilliomod másodpercet tesz ki.

Az órajárás hibája tehát erősen befolyásolhatja a lengésidejt s ezért az óra járása a legnagyobb gonddal állapítandó meg.

A koincidenencia-óra járását vagy asztronómiai úton, közvetlen észleléssel határozzuk, vagy közvetett úton a rádió időjelek segítségével.

Közvetlen úton asztronómiai megfigyelésekkel kell meghatározni.

Erre a célra könnyen szállítható univerzál-műszerrel kell időmeghatározásokat végezni.

Legegyszerűbb erre a Döllen-féle módszer, melynél délcillagoknak az a *Ursae minoris* függőleges síkján való átmenetek idejéből vezetjük le a helyes időpontot s az ettől való eltérés adja meg az óra állását.

Az óraállás meghatározását legalább kétszer kell elvégezni, hogy megkapjuk az óra járását.

Célszerűen azonban minden állomáson legalább három időmeghatározást kell végezni, mert csak így kapunk teljes ellenőrzést az óra járására.

Nagyon fontos, hogy az észlelőhely hőmérséklete állandó legyen, mert a hőváltozás befolyásolja az ingaóra járását.

A levezetett órajárás természetesen az észlelések alatti átlagos légnyomásra vonatkozik s ezért azt redukálni kell mindig ugyanarra a légnyomásra és pedig $760 mm$ -re.

A közvetlen meghatározásnak hátránya, hogy nagyobb műszerfelszerelés szükséges hozzá, hogy a végrehajtása eléggé nehézkes, sok számítással jár és főleg, hogy hosszadalmas, mert csak derült időben végezhető el.

Az ingaészleléshez csak akkor lehet hozzáfogni, ha megvan az első időmeghatározás s csak akkor lehet befejezni, ha már a harmadik időmeghatározás is készen van. Ezért a legkedvezőbb esetben is legalább két nap kell, de átlagban 3–4 nappal kell számolni.

Ezen a hátrányon próbáltunk azzal segíteni, hogy a kiinduló állomáson (*Budapest*) elhelyeztünk egy másik másodperces ingaórát és időmeghatározásokat csak itt végeztettünk. A lengésideő mérése használt koincidencia-órát a telefonvezeték felhasználásával elektromos úton összehasonlítottuk a főórával.

Ezzel az eljárással az ingaállomás észlelése független lett az időjárástól, tehát a mérés programszerűen s így sokkal gazdaságosabban végezhető.

A végrehajtás azonban nehézkes s korlátozva vagyunk az ingahely kiválasztásában, mert ott telefonállomásnak kell lenni.

Ezért ezt az eljárást csak a *Budapest* közvetlen környékén levő ingaállomások észlelésénél alkalmaztuk.

A rádió nagyarányú fejlődése egy más eljárás alkalmazását tette lehetővé.

Ugyanis egyes asztronómiai intézetek (időszolgálatok) bizonyos időpontokban jól ellenőrzött *időjeleket* adnak s most már ezeket használjuk fel az óra járásának megállapítására.

Ezek az *időjelek* különbözök s közülük legcélszerűbben az ú. n. *ritmikus időjelek* használhatók fel. Ezeknél az asztronómiai állomás megfelelő berendezése egy bizonyos előre megadott időponttól kezdve, egyforma időközökben rövid ideig (0.2 mp) tartó (pontoszerű) rádiójeleket ad le. Az időtartam valami kevéssel (mintegy 0.02 mp-cel) kisebb, mint egy csillagideő-másodperc.

Ezeket a jeleket rádióvevőberendezéssel fel lehet fogni s egy relais közbeiktatásával a Morse-készülék egyik karjára lehet átvinni. Ha most a másik kart a koincidencia-óra kontaktusainak áramkörével kapcsoljuk, akkor a mozgó szalagon két pontsort kapunk s így megállapíthatjuk valamely rádiójelnek megfelelő óraidőpontot.

A rádióidőjeleket az adóállomáson kívül több asztronómiai állomás is felfogja s időmérőberendezésükkel szabatosan megállapítják az egyes jelek pontos időpontjait s azokat időszakos jelentéseikben közlésteszik.

A *Bureau International de l'Heure* kilenc asztronómiai állomás időmeghatározásait dolgozza fel s ezek eredménye a *Pheure définitive*, amely 0.01 mp-re pontos.

Legutóbbi méréseinkben ezt az eljárást alkalmaztuk külön erre a célra szolgáló olyan rádióvevőkészülékkel, amely a fenti módon regisztrálta az időjeleket.

Ez a közvetett módszer nagyon jól bevált, a mérés vele gazdaságos, az időjárástól független, elmarad a külön műszerfelszereléssel végzendő közvetlen időmeghatározás s a vele kapcsolatos sok számítás.

Az órajárás meghatározásában elért szabatoság teljesen kielégítő. Nagy előnye, hogy módunkban van általa nemcsak napról-napra meghatározni a koincidencia-óra járását, de egy napot belül is ellenőrizhetjük azt, tehát meggyőződhetünk annak esetleges változásairól.

Előnye továbbá, hogy az ingahely megválasztásában semmi korlátozás nincs.

A ritmikus időjelek útján való órajárásmeghatározás pontosságára végzett kísérleteim szerint a végeredményül megállapított órajárás közepeteljes hibája ± 0.006 mp-re tehető ami a lengésideőben $\pm 0.4 \times 10^{-7}$ mp-et tesz ki.

10. Redukálás szilárd alátámasztásra. Együttlengés.

A függőleges helyzetét elhagyó inga a statív felső részére vízszintes értelemben is erőt ad át s ez, ritmikus megismétlődésével lengésbe hozza a mindig elasztikus alátámasztást és pedig nemcsak a statívot és az ingapilléreket, de bizonyos mértékben a padozatot is, amelyen a pillér nyugszik.

Ez a mozgás, amelyet az *alátámasztás együttlengésének* neveznek, parányi ugyan, de nem annyira, hogy hatása a mozgó inga lengésidejére elhanyagolható lenne.

A lengésidőmérésekben tehát számolnunk kell azzal, hogy az inga nem mozdulatlan, hanem kis mértékben *lengő* alátámasztáson végzi mozgását.

Mivel relatív mérésekről van szó, azért, ha az alátámasztás mozgása ugyanaz volna minden állomáson, akkor hatása a lengésidő különbségéből kiesnék.

A tapasztalat szerint azonban még akkor is, ha valamennyi állomáson teljesen ugyanaz az alátámasztás technikai berendezése, az együttlengés értéke lényegesen különböző lehet. Ez részben a különböző altalaj és padozat más-más rugalmasságának, részben az alátámasztás egyes részei közti, nem egyforma összeerősítésnek (gipszezésnek) következménye.

A következőkben röviden *együttlengésnek* fogjuk nevezni azt a számértéket, amellyel az inga lengésidejét meg kell javítani, hogy az a lengésidő teljesen szilárd alátámasztásra vonatkozzék.

Méréseimben az együttlengés számértékének meghatározására egy *dinamikai* eljárást, az ú. n. *két inga módszert* használtam.

Az együttlengés értékének meghatározására ugyanis *statikai* és *dinamikai* módszerek ismereteseek.

Ezek közül az utóbbiak azok, amelyekkel az együttlengés értékét olyan körülmények között állapítjuk meg, mint amilyenek között a mérések végbemennek.

A dinamikai módszerekhez két-két — körülbelül azonos lengéssíkú — inga kell.

Műszeremen két-két inga egymással szemben leng, tehát ezeknek körülbelül azonos lengéssíkjuk van.

A módszer abból áll, hogy a két inga közül az egyiket (*hajtott inga*) az amplitudó-csavar óvatos kicsavarásával teljesen nyugalomba hozzuk, a másikat (*hajtó inga*) pedig mintegy 25' amplitudóval megindítjuk.

Az elasztikus alátámasztás mozgása lassankint lengésbe hozza az előbb még nyugodtan álló ingát (a hajtott ingát) s ha most ugyanabban az időben mérjük a *hajtó* és *hajtott* inga amplitudóját, ezekből ki lehet számítani az együttlengés értékét.

E munka terjedelme nem engedi meg, hogy az együttlengésnek és a fenti módszernek elméletével részletesen foglalkozzam.

Az alkalmazott módszert a *Potsdami Geodéziai Intézet* és különösen annak egyik tudós professzora, *Borrass E.* fejlesztette ki.¹

Ha *e*-vel jelöljük az állvány együttlengése miatti redukciót, úgy a *Borrass* levezette képlet az értéket a következőképen adja:

¹ *E. Borrass*: Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft in der Nähe des Berliner Meridians von Ankona bis Elsterwerda.

² *E. Borrass*: Relative Bestimmungen der Intensität der Schwerkraft auf den Stationen Bukarest etc.

$$e = \frac{a' t t'}{a \pi T} \left\{ 1 + C_2 \left(\frac{\pi T}{t t'} \right)^2 + \dots \right\}$$

és pedig:

$$C_2 = \frac{1}{6} \tau^2 - \frac{1}{3} e e'$$

ahol

a a hajtó inga amplitudója,

a' a hajtott inga amplitudója,

t a hajtó inga lengésideje az elasztikus állványon,

t' a hajtott inga lengésideje az elasztikus állványon,

$$\tau = \frac{1}{2} (t - t')$$

T a mozgás kezdetétől az amplitudó méréséig eltelt idő másodpercekben,

e' a hajtott ingára vonatkozó együttlengési redukció.

Az e és e' között a következő összefüggés van.

$$\frac{e'}{e} = \frac{G' h'}{G h} \left(\frac{t}{t'} \right)^3$$

ahol G és G' az ingák súlyát, h és h' a súlypont távolatát jelenti.

A képletben szereplő magasabbrendű tagok kis τ esetében elhanyagolhatók, sőt, ha az egyik ingára helyezett súly segítségével a τ -t úgy szabályozzuk, hogy

$$\tau^2 = 2 e e'$$

akkor a következő egyszerű képlet szolgál az együttlengés számítására:

$$e = \frac{a'}{a} \frac{t t'}{\pi T}$$

Méréseimben az utóbbi eljárást követtem s így a számításra az egyszerűsített képletet használtam.

Az együttlengés-meghatározás lényege tehát az, hogy *ugyanabban az időpillanatban le kell olvasni úgy a hajtó, mint a hajtott inga amplitudóját.*

Az egyidejűséget elérendő, az amplitudó-leolvasásokban a következő séma szerint jártam el:

$$\begin{array}{ll} 6^m \quad 6^s : & \text{amplitudó-mérés a hajtó ingán,} \\ 6^m \quad 36^s : & \text{amplitudó-mérés a hajtott ingán,} \\ 1^m \quad 6^s : & \text{amplitudó-mérés a hajtott ingán,} \\ 1^m \quad 30^s : & \text{amplitudó-mérés a hajtó ingán.} \end{array}$$

A leolvasott amplitudók közepei egyidejűeknek tekinthetők s azokat véve a és a' -nek, belőlük az együttlengés egy értéke kiszámítható.

Méréseimben az amplitudó-leolvasásokat akkor kezdtem meg, amikor a hajtott inga amplitudója már nem volt nagyon csekély, mert kis amplitudók esetén az esetleges apró rázkódtatások is erősen befolyásolhatják a lengés szabatos folyamatát s vele az amplitudó nagyságát is.

Az amplitudók mérését úgy kezdtem meg, hogy a fenti séma szerint észlelt első sorozat ideje a mozgás kezdetétől számítva 16^n legyen.

Ezután még *négy* sorozatot mértem *két-két* másodperces intervallumokban.

Az együttlengésmeghatározás eme módszerében a végeredmény pontossága lényegesen függ attól, hogy mennyire sikerült az egyik ingát lecsillapítani, vagyis, hogy mennyire sikerült azt a kezdeti feltételt kielégíteni, hogy az egyik inga amplitudója *O* legyen akkor, amikor a másikat megindítjuk.

Tekintettel arra, hogy a legnagyobb gonddal és óvatossággal végzett lecsillapítás esetében is, a nyugalmi helyzet individuális érzékelése miatt mindig félni lehet a kezdeti feltétel nem teljes elérésétől, azért a fenti mérést minden állomáson legalább *háromszor* végeztem el minden ingapár irányában, mindig újonnan végzett lecsillapítással, amiáltal a fenti hiba az egyes sorozat-közepekben *véletlen* jellegű hibaként szerepel.

Az együttlengés redukcióinak állomásonkénti változását nagyon jól mutatja a *II. táblázat*, amely a *105* állomás redukcióit foglalja egybe.

A táblázat utolsó rovatában a padozat minőségét is belejegyeztem.

E szerint az I. irányban *29* és *196*, a II. irányban pedig *35* és *141* közt változik az együttlengés értéke.

Az átlagos értékek pedig az I. irányra *58*, a II. irányra pedig *66*.

Amint látható, az együttlengés állomásonkénti változásai eléggé tetemesek s mert az ingastatív, továbbá annak elhelyezése (*7. és 8. ábra*) mindenütt teljesen egyforma volt, kétségtelen, hogy az együttlengést a padozat, sőt az altalaj minősége is befolyásolja.

Kötött, agyagos altalaj esetében az együttlengés mindig nagyobb értékű, mint laza, homokos altalajon s ez annyira törvényszerű, hogy az együttlengés értékéből következtetni lehet az altalaj kötött vagy laza voltára.

Az *I. táblázat* szerint az átlagos értéktől való eltérések nagyok s ezért a relatív ingamérések elvégzése alkalmával minden egyes felállítás után nagyon gondos mérésekkel kell megállapítani az együttlengés értékét s különösen ügyelni kell arra, hogy az együttlengés meghatározásának szisztematikus hibái kiküszöböltesse.

Méréseinkben az együttlengésmeghatározás középteljes hibája

$$\pm 0,8 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

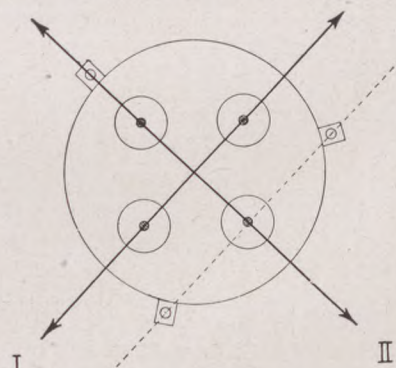
értékű volt, ami igazolja, hogy fontos redukcióelemek meghatározását minden egyes állomáson nagy gonddal igyekeztünk elvégezni.

*

A *II. táblázat* adatai szerint a *II. irányban* az együttlengés mindig erősebb, mint az *I. irányban*.

Amint a *19. ábra* mutatja, az I-es lengési sík párhuzamos a statív két talpcsavarjának irányával, a II-es pedig erre merőleges.

Az I. irányban a statív stabilitása nagyobb s ez okozza azt, hogy az I-es irányban az együttlengés *kisebb*, mint a II. irányban.



19. ábra. A lengéssíkok iránya és a talpcsavarok.

II. TÁBLÁZAT.

Az együttlengés értéke az egyes állomásokon.

Sorszám	Állomás	Kelet	Együttlengés tizmilliomod másodpercben		A padozat minősége, illetve anyaga
			I. irány	II. irány	
	Potsdam I.	1908. VIII. 21	68	84	Cementbe rakott téglá
2.	Pankota	X. 2	74	74	Televény föld
3.	Világos	X. 7	80	78	" "
4.	Liváda	X. 9	72	78	" "
5I.	Kuvin I.	X. 17	104	86	Agyagburkolat
5II.	Kuvin II.	X. 21	54	82	Televény föld
6.	Temes-Hidegkút	X. 28	84	70	Agyagburkolat
7.	Arad	XI. 3	44	52	"
8.	Makó	XI. 14	122	112	"
9	Szeged	XI. 22	41	47	Aszfaltozott beton
10.	Baja	XII. 5	42	50	Agyagos téglatörmelék
11.	Szabadka	XII. 14	60	70	Agyagburkolat
	Potsdam II.	1909. I. 16	54	64	Cementbe rakott téglá
12.	Gyergyóalfalu ..	1911. VII. 24	62	68	Vert föld
13.	Szászrégen	VII. 31	98	90	Vert agyag
14.	Marosvásárhely ..	VIII. 13	58	64	Törmelékes feltöltés
15.	Marosludas	VIII. 24	68	84	" "
16.	Bucsin	VIII. 31	80	140	" "
17.	Nagyenyed	IX. 12	62	68	" "
18.	Kecskemét	IX. 30	54	82	Homok
19.	Borosjenő	1913. V. 21	64	114	Vert agyag
20.	Borossebes	V. 30	44	48	Beton
21.	Honfő	VI. 7	60	63	Televény föld
22.	Kőrösbánya	VI. 14	42	46	Beton
23.	Abrudbánya	VI. 25	94	94	Vert föld
24.	Aranyosbánya ..	VII. 1	56	60	" "
25.	Nagyszeben	VII. 15	54	61	" "
26.	Vízakna	VII. 28	85	85	Döngölt föld
27.	Nagyselyk	VIII. 3	71	63	Vert föld
28.	Kiskapus	VIII. 10	66	69	" "
29.	Dicsőszentmárton	VIII. 20	48	48	Cementbe rakott téglá
30.	Nagysármás	VIII. 29	67	66	Vert föld (agyag)
31.	Martonvásár	1914. IV. 13	44	50	Beton
	Potsdam I.	1915. VI. 25	44	56	Cementbe rakott téglá
	Potsdam II.	VII. 13	47	58	" " "
32.	Vágőr	IX. 24	51	58	" " "
33.	Berezó	IX. 27	51	57	" " "
34.	Szenice	X. 8	61	68	" " "
35.	Egbell	X. 22	57	64	" " "
36.	Morvaszentjános	XI. 9	86	104	" " "
37.	Bpest fizikai Int.	1916. VII. 15	43	55	" " "
38.	Bp. Földtani Int.	VIII. 2	44	48	Aszfalt
39.	Rákospálva	VII. 30	41	46	Cement
40.	Mátyásföld	VII. 26	47	51	Beton
41.	Kispest	VIII. 9	45	49	Cement
42.	Dunaharaszti ...	VIII. 4	69	80	Vert föld
43.	Óbuda-Aquincum	VII. 22	43	42	Dolomént
44.	Újvidék	1918. VI. 7	58	65	Cementbe rakott téglá
45.	Venac	VI. 13	107	141	Vert föld
46.	Ruma	VI. 20	196	91	" "
47.	Kurd	1923. V. 7	70	62	" "
48.	Erzsébetpuszta ..	V. 15	62	73	Vert föld
49.	Budafapuszta ...	V. 27	80	64	" "
50.	Svábhegy Cs. vzs.	1927. VI. 30	54	63	Cementlapok

Sorszám	Állomás	Kelet	Együttlengés tizsmilliomod másodpercben		A padozat minősége, illetve anyaga
			I. irány	II. irány	
51.	Fót	1927. VII. 3	55	68	Cement
52.	Gödöllő	VII. 8	51	60	Cementlapok
53.	Pécel	VII. 15	64	69	Homok
54.	Üllő	VII. 18	55	65	Döngölthomok
55.	Pilis	VII. 22	65	75	„ homokos agyag
56.	Cegléd	VII. 28	64	77	„ agyag
57.	Szolnok	VIII. 4	55	59	Beton
58.	Kisújszállás	VIII. 9	58	65	Homokba rakott tégl
59.	Püspökladány	VIII. 13	44	53	Beton
60.	Hajdúszoboszló	VIII. 18	46	56	„
61.	Debrecen	VIII. 23	42	53	Cementlapok
62.	Budafok	VIII. 30	48	59	Beton
63.	Kápolnásnyék	1928. VI. 26	46	57	Simított beton
64.	Székesfehérvár	VII. 4	64	78	Szénporos agyag
65.	Lepsény	VII. 11	56	66	Tégla
66.	Kádárta	VII. 17	52	63	Döngölt agyag
67.	Zire	VII. 20	63	73	„ „
68.	Bakonypéterd	VII. 28	62	71	Vert föld
69.	Győr	VIII. 1	59	70	Betonba rakott tégl
70.	Ács	VIII. 3	62	66	Vert föld
71.	Tata	VIII. 9	53	67	Homokfeltöltés
72.	Bicske	VIII. 13	47	56	Beton
73.	Torbágy	VIII. 17	69	83	Agyagos homok
74.	Balatonboglár	1929. VII. 11	82	111	Homokfeltöltés
75.	Fonyód	VII. 17	68	68	Döngölt homokos agyag
76.	Keszthely	VII. 19	92	94	Vert föld
77.	Sümeg	VII. 27	54	65	Simított beton
78.	Pápa	VIII. 1	64	80	Döngölt agyag homokos
79.	Celldömölk	VIII. 7	66	76	„ „
80.	Szombathely	VIII. 9	55	65	Simított cement
81.	Sopron	VIII. 15	43	55	Betonba rakott műkölap
82.	Kapuvár	VIII. 23	48	58	Beton
83.	Magyaróvár	VIII. 24	45	56	„
84.	Wien Techn. H.	1930. IV. 7	45	53	„
85.	Wien Sternwarte	IV. 13	30	42	Lapjával rakott tégl
86I.	Országos Levéltár	1931. I. 7	40	48	Beton
86II.	„ „	VI. 21	39	50	„
87.	Cinkota	VI. 27	57	74	Termett talaj
88.	Nagytarcsa	VII. 6	55	74	Vert föld
89.	Esztergom	1932. VI. 28	34	40	Simított beton
90.	Mór	VII. 2	46	47	Agyagos homok
91.	Városlőd	VI. 7	35	40	Simított beton
92.	Zalaegerszeg	VII. 11	48	48	Lapjával rakott tégl
93.	Szentgotthárd	VII. 15	42	45	Simított beton
94.	Lenti	VII. 19	36	37	Tégla
95.	Gelse	VII. 23	44	44	Döngölt agyag
96.	Kaposvár	VII. 29	32	35	Simított beton
97.	Pécs	VIII. 1	29	36	Doloment
98.	Siklós	VIII. 5	42	45	Beton
99.	Szekszárd	VIII. 9—11	50	57	Agyagos homok
100.	Dunaföldvár	VIII. 14	50	57	„ „
101.	Felső-Ireg	IX. 13	49	56	„ „ termett t.
102.	Tihany	IX. 18	37	39	Mozaik lapok (műkö)
103.	Somogyvár	IX. 22	59	58	Föld
104.	Süttő	1933. IV. 4	50	56	Föld (homokos)
105.	Vác	IV. 8—9	61	72	Föld (agyagos)
Közép...			58.5	65.5	

A teljesség szempontjából összeállítottam az ugyanazon helyen, különböző felállítások alkalmával nyert együttlengéseket is és pedig a III. táblázatban Budapesten az elektrofizikai laboratóriumban a IV. táblázatban Budapesten a Geodéziai Intézet gravitációs főpontján (pillérjén) való felállításoknak megfelelő együttlengéseket találjuk meg.

III. TÁBLÁZAT. Együttlengésértékek a budapesti elektrofizikai laboratóriumban.

Sor-szám	Állomás	Kelet	Együttlengés tízmilliomod másodpercben		Eltérés a középtől	
			I. irányban	II. irányban	I.	II.
1.	Budapest I.	1908. IX. 20	55	57	—9.2	—3.0
2.	II.	XII. 30	36	52	+9.8	+2.0
3.	I.	1911. VII. 14	52	62	—6.2	—8.0
4.	II/2	1913. IX. 20	40	45	+5.8	+9.0
Közép			45.8	54.0		

IV. TÁBLÁZAT. Együttlengésértékek a budapesti főállomáson.

Sorszám	Állomás	Kelet	Együttlengés tízmilliomod másodpercben		Eltérés a középtől	
			I. irányban	II. irányban	I.	II.
	Budapest					
1.	II/b	1911. II. 15	36	42	+ 5.4	+ 8.8
2.	I/b	1913. IV. 14	42	47	— 0.6	+ 3.8
3.	II/b	X. 6	38	46	+ 3.4	+ 4.8
4.	I.	1914. IV. 2	44	50	— 2.6	+ 0.8
5.	II.	IV. 27	48	54	— 6.6	— 3.2
6.		1915. VII. 4	48	61	— 6.6	—10.2
7.	I.	IX. 12	43	56	— 1.6	— 5.2
8.	II.	XII. 10	41	50	+ 0.4	+ 0.8
9.	I.	1916. VII. 4	47	58	— 5.6	— 7.2
10.	II.	VIII. 12	39	46	+ 2.4	+ 4.8
11.	I.	1918. V. 16	43	51	— 1.6	— 0.2
12.	II.	VII. 6	36	45	+ 5.4	+ 5.8
13.	I.	1923. IV. 21	39	46	+ 2.4	+ 4.8
14.	II.	VI. 26	46	56	— 4.6	— 5.2
15.	I.	1927. VI. 27	54	63	—12.6	—12.2
16.	II.	IX. 11	46	58	— 4.6	— 7.2
17.	I.	1928. V. 12	48	58	— 6.6	— 7.2
18.	II.	VIII. 23	48	58	— 6.6	— 7.2
19.	I.	1929. VI. 25	47	57	— 5.6	— 6.2
20.	II.	IX. 3	47	57	— 5.6	— 6.2
21.	I.	1930. III. 14	48	57	— 6.6	— 6.2
22.	II.	IV. 25	38	51	+ 3.4	— 0.2
23.	I.	XII. 20	40	50	+ 1.4	+ 0.8
24.	II.	1931. I. 17	40	49	+ 1.4	+ 1.8
25.	III.	III. 2	38	52	+ 3.4	— 1.2
26.	I.	VI. 19	37	52	+ 4.4	— 1.2
27.	II.	VI. 9 14	38	50	+ 3.4	+ 0.8
28.	I/a	VIII. 24	38	52	+ 3.4	— 1.2
29.	I/b	VIII. 31	36	48	+ 5.4	+ 2.8
30.		1933. I. 17	31	36	+10.4	+14.8
31.	I.	III. 27	31	36	+10.4	+14.8
32.	II.	IV. 14—15	30	34	+11.4	+16.8
Közép			41.4	50.8		

Az egyes értékek között mutatkozó eltérések okát csupán az *ingastatív különböző rugalmassági állapotára* vezethetjük vissza, ami készülékünkön elsősorban a talpcsavarok kevésbé, vagy erősebben becsavart volta miatt állhat elő.

Megjegyzem, hogy az ingastatív talpcsavarjainál lötyögések nem fordulhatnak elő, mert minden talpcsavar külön kötőcsavarral van felszerelve s a felállítás után, az ingaészlelés megkezdése előtt ezeket a kötőcsavarokat mindig erősen meghúztuk.

*

Kísérleteket végeztünk arra nézve is, hogy a *talpcsavarok kisebb-beljebb csavarásával előállítható alacsonyabb, vagy magasabb statív helyzet hogyan befolyásolja az együttlengést.*

A *talpcsavarok teljes becsavarásával*, vagyis a *legacsonyabb* statív helyzetben végzett együttlengésmérések *kisebb*, a *teljes kicsavarással*, vagyis a *legmagasabb* statív helyzettel végzettek pedig lényegesen nagyobb értékeket adtak, amint ezt az V. táblázat eredményei mutatják.

V. TÁBLÁZAT.

Kedvező és kedvezőtlen talpcsavarhelyzet hatása.

Sorszám	Az együttlengési redukció értéke tízmilliomod másodpercben			
	a) Talpcsavarok a legkedvezőbb helyzetben (alacsony)		b) Talpcsavarok a legkedvezőtlenebb helyzetben (magas)	
	I. irány	II. irány	I. irány	II. irány
1.	27.7	31.6	52.6	56.9
2.	25.7	32.3	52.8	56.4
3.	26.6	32.2	52.1	57.3
Közép	27	32	52	57

Az ingastatív magassági helyzete tehát erősen befolyásolja a statív együttlengő képességét s ezért *méréseinkben nagy gondot fordítottunk arra, hogy az ingastatív talpcsavarjai mindig a legkedvezőbb helyzetben legyenek.*

Véleményem szerint az ingastatívok szerkesztésekor, illetve már meglévő készpéldányok esetében azok használatakor a fenti körülményre okvetlenül tekintettel kell lenni.

*

Kísérleteket végeztünk, továbbá fali konzolon való elhelyezéssel is.

Az ilyenén végzett együttlengésmérések eredményeit a VI. táblázat mutatja.

Mivel ez esetben az ingastatív egy nagytömegű falba¹ erősített teljesen merev és masszív vaskonzolon nyugodott, együttlengés csupán a statív rugalmassága miatt állhat elő.

Amint a táblázat mutatja, a fali konzolra való helyezés esetén az együttlengés kisebb s jól látható, hogy a két irányba való lengetés hatása ugyancsak nem egyforma, vagyis a statív a II. irányban rugalmasabb, mint az I. irányban, s így az együttlengés is nagyobb.

¹ Az épülettől teljesen elkülönített fal súlya 1025 tonna.

VI. TÁBLÁZAT.

Együttlengés-értékek fali konzolra helyezett statívon.

Sor-szám	Állomás	Kelet	Együttlengés tízmilliomod másodpercben		Eltérés a középtől	
			I. irányban	II. irányban	I.	II.
1.	Budapest Geodéziai Intézet	1931. XI. 27—28.	27	32	—0·8	—1·2
2.		1932. I. 5—9.	27	35	—0·8	—4·2
3.			27	32	—0·8	—1·2
4.			25	28	+1·2	+2·8
5.			25	27	+1·2	+3·8
	Közép		26·2	30·8		

Mérési eredményeim pontosságára vonatkozó részletes tanulmányaim alapján, a nagyterjedelmű mérési anyag tanúsága szerint nyugodtan állíthatom, hogy az együttlengés tekintetbevétele a fenti dinamikus mérési módszerrel teljesen kielégítő, ha a g értékét $\pm 0\cdot001 \text{ cm}^2\text{-re}$, azaz $1/1,000,000$ -odra pontosan kívánjuk meghatározni.

De egyúttal arra is rá kell mutatnom, hogy ha a g mérés pontosságát fokozni akarjuk, akkor okvetlenül szükséges két inga egyidejű lengetésével mérni (Vening—Meinesz-féle eljárás), mert ez esetben a szokásos dinamikus eljárás pontossága már nem kielégítő.

11. Lengésidőmérések ugyanazon az állomáson.

A mérésbe bevont ingák redukált hosszának állandóságáról, továbbá a lengésidőmérés hibájáról legjobban azok a mérések tájékoztatnak, amelyek ugyanazon a helyen különböző időben, különböző, egymástól függetlenül végzett felállításokkal végeztünk.

A külső állomások mérése előtt és utána is a budapesti főállomáson mindig megmértük a lengésidőket.

Ezek az ú. n. *csatlakozó mérések*.

Ezek eredménye használható fel az ingák állandóságára és az ingamérés pontosságára vonatkozó vizsgálatban.

A budapesti főalapponton végzett összes lengésidőmérések eredményeit a VII. táblázatban foglaltam össze.

Itt tehát nemcsak a szorosabb értelemben vett csatlakozó mérések eredményeit találjuk meg, de azokat is, amelyeket egyéb vizsgálatok céljára végeztünk.

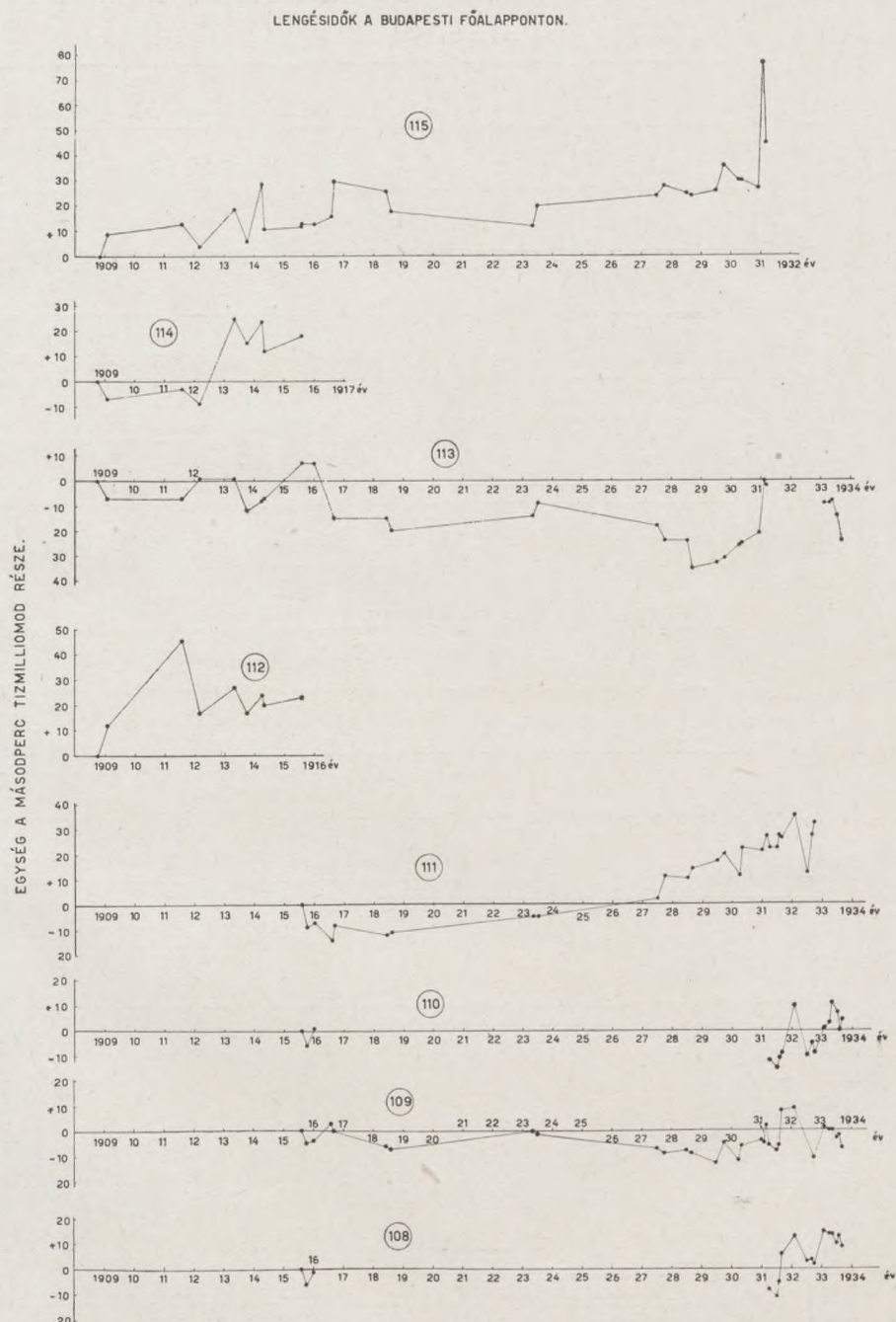
A VII. táblázatban az összetartozó csatlakozó méréseket kapcsoló jellel foglaltam egybe.

A VII. táblázatba bejegyeztem a középingára vonatkozó lengésidőket is.

A lengésidők mellé beírt előjeles szám jelenti a lengésidő megváltozását az első lengésidőmérés óta a másodperc tízmilliomod részében mint egységben kifejezve.

Itt — ha az eltérést az ingahossz megváltozásával magyarázzuk — az előjelek közül a pozitív jel rövidülést, a negatív jel pedig hosszabbodást jelent.

Az inga lengésidőnek az első észlelés óta bekövetkezett megváltozásait a jobb szemléltetőség kedvéért, grafikusán is ábrázoltam a 20. ábrán, amelyen az abszcisszák az időt tüntetik fel (a ráírt számok éveket jelente-



20. ábra. Az ingák lengésidejének összefoglalása.

Oltag: Relatív gravitáció-mérés invariábilis ingákkal.

VII. TÁBLÁZAT.
Lengésidők a budapesti főalapponton.

Folyószám	D á t u m	A z i n g a s z á m a												közép
		108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	
		a lengésidő másodpercekben 0 ^s , 501												
1.	{1908. szeptember					1786	0	2696	0	2686	0	2516	0	2421
2.	{1909. január					1774	+12	2703	-7	2693	-7	2507	+9	2419
3.	{1911. július					1750	+46	2703	-7	2689	-3	2503	+13	2411
4.	{1912. február					1769	+17	2695	+1	2695	-9	2512	+4	2412
5.	{1913. április					1759	+27	2695	+1	2661	+25	2497	+19	2403
6.	{1913. szeptember					1769	+17	2708	-12	2671	+15	2510	+6	2414
7.	{1914. március					1762	+24	2704	-8	2662	+24	2487	+29	2404
8.	{1914. április					1766	+20	2703	-7	2674	+12	2505	+11	2412
9.	{1915. július					1763	+23	2689	+7	2668	+18	2503	+12	2405
												közép		2411
10.	{1915. július	3920	0	3929	0	4082	0	3175	0					3776
11.	{1915. július			3929	0			3175	0		+7	2689	+13	3074
12.	{1915. szeptember	3926	-6	3934	-5	4088	-6	3184	-9					3783
13.	{1915. december	3921	-1	3933	-4	4081	+1	3182	-7					3779
												közép		3775
14.	{1916. július			3926	+3			3189	-14					3081
15.	{1916. augusztus			3929	0			3183	-8		-13	2709	+16	3077
16.	{1918. május			3935	-6			3187	-12		-15	2711	+30	3081
17.	{1918. július			3936	-7			3186	-11		-15	2711	+26	3084
18.	{1923. április			3929	0			3180	-5		-20	2716	+18	3081
19.	{1923. június			3930	-1			3180	-5		-14	2710	+12	3078
20.	{1927. június			3936	-7			3173	+2		-9	2705	+20	3079
21.	{1927. szeptember			3938	-9			3164	+11		-18	2714	+24	3077
											-24	2720	+28	3077

22.	{ 1928. június	3937	- 8		3165	+ 10		2720	- 24	2491	+ 25	3078	- 4
23.	{ 1928. augusztus	3939	- 9		3161	+ 14		2731	- 35	2492	+ 24	3080	- 6
24.	{ 1929. június	3942	- 13		3158	+ 17		2729	- 33	2490	+ 26	3080	- 6
25.	{ 1929. szeptember	3934	- 5		3155	+ 20		2727	- 31	2480	+ 36	3074	0
26.	{ 1930. március	3941	- 12		3164	+ 11		2722	- 26	2486	+ 30	3078	- 4
27.	{ 1930. április	3935	- 6		3153	+ 22		2721	- 25	2486	+ 30	3074	0
28.	{ 1930. december	3933.	- 4.		3154	+ 21		2717	- 21	2489	+ 27	3073	+ 1
29.	{ 1931. január)	3934	- 5		3152	+ 25		2696	0	2439	+ 77	3055	+ 19
30.	{ 1931. február	3927	+ 2		3148	+ 27		2698	- 2	2470	+ 45.	3061	+ 13
31.	{ 1931. március	3928	- 9							közép		3076	
32.	{ 1931. június	3931.	- 11.	4094	- 12	+ 22						3777	- 0.
33.	{ 1931. július	3923	- 3	4097	- 15	+ 22						3780	- 3.
34.	{ 1931. augusztus	3914	+ 6	4093	- 11	+ 27						3775	+ 1.
35.	{ 1932. január	3906.	+ 13.	4091	- 9	+ 26						3769	+ 7.
36.	{ 1932. június	3917	+ 3	4072	+ 10	+ 35						3759	+ 17
37.	{ 1932. augusztus	3916	+ 4	4092	- 10	+ 12						3776	+ 0.
38.	{ 1932. szeptember	3919	+ 2	4086.	- 5.	+ 27.						3772	+ 4.
				4091	- 9	+ 32						3773	+ 3.
39.	{ 1933. január	3905	+ 15							közép		3773	
40.	{ 1933. március	3906	+ 14	4081	+ 1			2705	- 9			3655	0
41.	{ 1933. április	3906	+ 14	4079	+ 3			2705	- 9			3655	0
42.	{ 1933. június	3910	+ 10	4071	+ 11			2704	- 8			3653	+ 2
43.	{ 1933. július	3907	+ 13	4075	+ 7			2710	- 14			3657	- 2
44.	{ 1933. augusztus	3911	+ 9	4082	0			2716	- 20			3659	- 4
				4078	+ 4			2720	- 24			3661	- 6
										közép		3657	

nek), az ordináták pedig tízmilliomod másodpercekben az első lengésidejmérés óta a lengésidejben bekövetkezett változásokat jelentik.

A lengésidejváltozások — hangsúlyozom — részben az ingahossz megváltozásaiból, részben a lengésidejmérés hibáiból származnak.

A lengésidejmérés pontosságát más módon is megállapítottuk (36. oldal) s ezek szerint, ha az ingahossz megváltozásától eltekintünk, akkor egy inga lengésidejének egyszeri meghatározásának középelteljeshibája

$$\pm 5,2 \times 10^{-7}$$

mp-re tehető.

Ez az érték *középhi*ba, tehát a hiba maximális értéke ennek háromszorosa is lehet.

Ezért voltaképpen csak a 15 egységen túli eltérések jelenthetnek reális hosszváltozásokat.

Amint a táblázatból és főleg a 20. ábrából láthatjuk, a nyolc inga közül csak egy, a 109 nem mutat reálisnak tekinthető hosszváltozást.

A többiekkel mind találunk ilyeneket.

A hosszváltozások lehetnek *véletlen* jellegűek, de lehetnek *szabályosak* is.

Véletlen jellegűek a 108. és 110. inga megváltozása; *szabályos* jellegű a 111 (eleinte hosszabbodás, aztán rövidülés), a 112 (rövidülés erős ingadozással), a 113. (hosszabbodás) és a 115. (rövidülés) inga megváltozása.

Nagyobbmértékű ingahosszváltozást a 115. ingánál találunk.

Ennél a lengésidej állandóan kisebbedett, azaz az inga állandóan rövidült.

Az 1930. decemberi és az 1931. januári észlelés közt (az Országos Levéltári Állomás első észlelése alkalmával) ugrásszerűen 50 egységgel változott meg, de aztán majdnem egészen visszatért az előző hosszára.

Ezt a mérést nem is használtuk fel, hanem az állomást egy más ingacsoporttal teljesen újra mértük. A 115-ös ingát a további mérésekben már nem használtuk fel.

Az *ingarövidülések* molekuláris összehúzódásokkal magyarázhatók, ami a használatos fémek és különösen a fémötvözetek esetében nagyon gyakran fordul elő.

Az *ingameghosszabbodások* molekuláris megváltozással már nehezebben magyarázhatók; ezek valószínűleg az ingaélek lekopása folytán állhatnak elő.

*

Az ingamérések berendezése természetesen olyan, hogy csupán a rövid időn belüli megváltozások érvényesülhetnek.

A csatlakozó mérések ezeket elárulják és módot nyújtanak a nagyobb eltérések felfedezésére, amikor is a mérések reálisan nem használhatók fel, azokat meg kell ismételni.

Hogy a rövid időn belüli — a csatlakozó mérések közti változások nagyságát megállapíthassuk, egybeállítottam a II. táblázatban a középinga lengésidejének eltérését két-két csatlakozó mérés között.

A VIII. táblázat első oszlopa a csatlakozó méréseknek az I. táblázatbeli folyószámát adja meg.

A második oszlop a két csatlakozó mérés különbségét tünteti fel „első mérés mínusz második mérés” értelemben.

A harmadik oszlop pedig a középértől való eltéréseket foglalja egybe.

VIII. TÁBLÁZAT.

A budapesti állomáson a közép ingára vonatkozó (közvetlen egymásután végzett) lengésidő-mérések eltérései egymástól és a középtől.

Folyószám	A két mérés különbsége	Kitérés a középtől
	I—II egység a másodperc tízmilliomod része	
1—2	+2	+1
3—4	—1	—0.
5—6	—11.	—6
7—8	—8	—4
12—13	+4	+2
14—15	+4	+2
16—17	—3	—1.
18—19	+3	+1.
20—21	+2	+1
22—23	—2	—1
24—25	+6	+3
26—27	+4	+2
28—30	+12	+6
31—32	—3	—1.
33—34	+6	+3
35—36	—16	—8
37—38	—1	—0.
39—40	0	0
41—42	—4	—2
43—44	—2	—1

IX. TÁBLÁZAT.

A lengésidőmérés és a nehézséggyorsulás pontossági adatainak összefoglalása.

Folyószám	A lengésidő-mérések időpontja	Egyetlen lengésidő-mérésben								A nehézséggyorsulás közép-hibája Egység: 0.001 cm/sec ²
		a műszer állandók hatása	az együttlengés hatása	az ingahossz változásának hatása	az órajárás hatása	a szabályos hibák középértéke	a középvetületlen hiba	a középteljes hiba	a végeredményül megállapított középteljes hibája	
Egység a másodperc tízmilliomod része										
1.	1908. VIII. 20.—1909. I. 17.....	± 0.3	± 0.6	± 5.3	± 1.3	± 3.6	± 4.1	± 7.8	± 3.4	± 1.7
2.	1911. VII. 3.—1912. II. 13.	0.3	0.6	8.2	1.1	1.9	2.8	9.0	4.5	2.2
3.	1913. IV. 22.—1913. IX. 22.	0.3	0.6	1.8	0.7	3.3	3.0	5.3	2.3	1.1
4.	1915. VI. 22.—1915. VII. 16.	0.4	1.0	2.9	1.2	2.5	4.1	6.1	2.6	1.2
5.	1915. IX. 1.—1915. XII. 8.	0.4	0.7	2.8	1.2	3.4	3.2	5.6	2.4	1.2
6.	1916. VI. 26.—1916. VIII. 14.	0.3	0.8	4.5	1.2	2.6	4.4	7.0	3.2	1.6
7.	1918. V. 14.—1918. VII. 8.	0.1	0.8	3.4	2.1	2.9	2.6	5.6	3.7	1.8
8.	1923. IV. 13.—1923. VI. 25.	0.2	0.6	3.3	1.7	2.9	5.1	7.1	3.2	1.5
9.	1927. VI. 21.—1927. IX. 10.	0.2	1.0	3.8	1.2	3.2	5.0	7.2	2.9	1.4
10.	1928. IV. 24.—1928. VIII. 24.	0.2	0.8	4.0	1.2	4.7	3.2	7.1	3.1	1.5
11.	1929. VI. 21.—1929. IX. 3.	0.3	0.6	3.0	1.2	4.5	4.0	6.9	2.7	1.3
12.	1930. III. 15.—1930. IV. 28.	0.6	0.8	3.8	0.3	3.6	2.3	5.8	2.5	1.2
13.	1931. VI. 15.—1931. VI. 12.	0.4	0.8	2.4	0.5	4.5	3.2	6.1	2.3	1.1
14.	1932. VI. 18.—1932. X. 1.	0.3	0.9	3.3	0.5	5.3	2.8	7.0	2.9	1.4
15.	1933. III. 28.—1933. VII. 12.	0.3	1.0	2.3	0.4	4.6	2.8	6.0	2.3	1.1
16.	1933. VII. 5.—1933. VIII. 31.	0.1	0.5	1.1	0.4	4.6	2.9	6.0	1.8	0.8
	Átlag	± 0.3	± 0.8	± 3.5	± 1.0	± 3.6	± 3.5	± 6.6	± 3.0	± 1.4

A $+$ jel rövidülést, a $-$ jel hosszabbodást jelent, ha az eltérés reális hosszváltozásból származna.

Amint a táblázatból látható, az eltérések meglehetősen véletlen jellegűek, hiszen az eltérések átlaga

$$-0,2 \times 10^{-7} \text{ mp.}$$

Az abszolút értékek átlaga:

$$2,4 \times 10^{-7} \text{ mp.}$$

Az eltérések quadratikuss középértéke pedig

$$\pm 3,1 \times 10^{-7}$$

másodpercet tesz ki.

Az utóbbi érték feltűnően egyezik a középínga lengésidejére egyéb módon, az összes állomások lengésidejének egybevetésével megállapított értékkel

$$\pm 3,0 \times 10^{-7}$$

mp-vel.

Ezért itt is megállapítható, hogy a lengésidőmérés középhibája, az ingahosszváltozásokat is tekintetbe véve, a középíngában három tízmilliomód másodpercre tehető, ami azt jelenti, hogy a lengésidőmérés maximális hibája egy milliomod másodpercnél mindig kisebb.

12. Az invariábilis ingákkal végzett nehézséggyorsulásmérés pontossága.

Ha két földi hely (állomás) nehézséggyorsulásának Δg különbségét invariábilis ingával meg akarjuk határozni, meg kell mérni mind a két helyen az inga lengési idejét.

Legyen a lengési idő az egyik állomáson t_1 , a másik állomáson pedig t_2 , akkor

$$\Delta g = 2g, \frac{t_1 - t_2}{t_1} + 3g_1 \left(\frac{t_1 - t_2}{t_1} \right)^2 + \dots$$

A Δg számításakor az első állomás nehézséggyorsulását, a g_1 -et elegendő közelítően ismerni.

Jelöljük μ_1 -gyel a t_1 lengési idő középhibáját, μ_2 -vel pedig a t_2 -ét. A gyorsuláskülönbség középhibája a következő képletből számítható:

$$\mu_{\Delta_1} = 2 \frac{g_1}{t_1} \sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2}$$

Ha tehát ismerni akarjuk az invariábilis ingákkal végzett nehézséggyorsulásmérés pontosságát, elsősorban azt kell megállapítani, hogy a *lengésidőt milyen pontossággal tudjuk mérni.*

A lengésidő mérése a következő műveletek elvégzéséből áll:

1. Egy másodperces ingaóra segítségével, a koincidencia-módszerrel mérjük a t' lengési időt.

2. A koincidenciamérés kezdetén és végén feljegyezzük az inga amplitudóját, az inga hőmérsékletét, a légnyomást és esetleg a légnedvességet.

3. Az észlelés előtt, vagy utána (legcélszerűbben előtte is, utána is) megmérjük az együttlengési módszerek valamelyikével az állvány stabilitását.

4. Időmeghatározásokkal, vagy a ritmikus időjelekkel megállapítjuk az ingaóra járását (az óramásodperc eltérését a csillagidő másodperctől).

A mérési adatokból a θ -ra, 760 mm légnyomásra, θ amplitúdóra és szilárd alátámasztásra redukált és csillagidőben kifejezett t lengésidőt a következő redukcióképlettel kapjuk meg (— oldal).

$$t = t' - c_a a^2 - c_d d - c_r \tau + c_{Ar} A \tau + c_g g - e$$

A lengési időben levő hibát jelöljük ε -nal. Ez főképen a redukcióképletben szereplő mennyiségek hibáiból származik.

Az utóbbiak háromfélék lehetnek és pedig először *állandó hibák*, azaz olyanok, amelyek a lengésidőmérés ismétlésekor mindig ugyanazon értékkel szerepelnek, másodszor *szabályos hibák*, melyek a mérések ismétlésekor értéküket valami szabályossággal változtatják, harmadszor *szabálytalan hibák*, melyek a mérések ismétlésekor szabálytalanul, a véletlen szélye szerint változnak.

A lengésidőmérés legfontosabb *állandó* hibái a következők:

1. a műszer állandó hibái,
2. az együttlengésmeghatározás hibája,
3. az órajárásmeghatározás hibája,
4. az ingahossz állandó természetű megváltozása.

Az állandó hibák hatását csökkenteni lehet az ingaállandóknak, az együttlengésnek és az órajárásnak többszörös gondos meghatározásával, továbbá az órainga és az észlelt inga anyagának gondos megválasztásával. Az ingahossz állandó megváltozásából származó hibát pedig csökkenteni lehet azáltal, hogy nemcsak egy, de több (legalább 4) — előzetesen gondosan temperált — inga lengési idejét *ismételve* mérjük.

Szabályos hibát hoz létre:

1. Az inga valódi hőmérsékletének tökéletlen meghatározása.

A hőmérsékletmérés *higanyhőmérőkkel* történik, amelyek csak *állandó* hőmérséklet mellett mutatják az inga hőmérsékletét. Változó hőmérséklet mellett a higanyhőmérő előbb veszi fel a hőmérsékletet, mint az inga s így a redukálás nem az inga valódi hőmérsékletével történik.

2. Az órajárás időben periódikus változása.
3. Az ingahossz időben periódikus változása.

A szabályos hibáknak a lehetőségig való kiejtése céljából a lengésidő-megfigyeléseket megismételjük és pedig *időben szimmetriás* elrendezéssel. Minden ingát 24 óra alatt legalább *kétszer* észlelünk 12—12 órás időközökben. Még jobb, ha naponta *négyszer* észlelünk 6—6 órás időközökben. Ezáltal a hőmérséklet változásának periódikus voltát felhasználva, az inga hőmérséklete és a higanyhőmérő mutatta hőmérséklet közti különbség hatása csökken, továbbá az órajárásban levő periódikus változás hatása is inkább véletlen jellegű lesz.

Szabálytalan hiba származik a koincidencia-észlelésből, a hőmérő-, barométer-, higrométerleolvasásokból, az órajárás és az ingahossz szabálytalan változásaiból, az alátámasztás stabilitásának véletlen változásaiból, az ingaalátámasztás megremegéseiből stb.

A szabálytalan hibák hatását gondos munkával és a mérések sokszoros ismétlésével csökkenthetjük.

A lengésidőben levő *állandó hibát*, illetve egy, azt a lehetőségig jellemző értéket le lehet vezetni, ha az állandó hibát létrehozó tényezőket külön-külön gondos vizsgálat alá vesszük.

A szabályos és a szabálytalan hiba kifejezésre jut ama tényben, hogy ugyanazon állomáson ugyanazon ingák ismételt megfigyelései egymástól eltérő lengési időket eredményeznek. Ugyanazon inga ismételt megfigyeléseiből származó lengési idők eltéréseiből ki lehet számítani a szabályos hiba *állandó részét* és az ú. n. *véletlen hibát*, mely áll a szabálytalan hibából, továbbá azokból az értékekből, melyek a szabályos hibából visszamaradnak, ha belőle az állandó részt levonjuk.

A számértékekre nézve a IX. táblázat nyújt felvilágosítást, amelyben a mi Geodéziai Intézetünk 16 ingamérési expedíciójának adatait feldolgozva, minden csoportra nézve külön-külön megállapítottuk a fontosabb állandó hibákat (3, 4, 5, 6. oszlop), a szabályos hibák középértékét (7. oszlop), a középvéletlenhibát (8. oszlop) s ezekből aztán egyetlen inga egyetlen mérésének középteljeshibáját (9. oszlop), továbbá a középinga állomási értékének (a végeredményül felhasznált lengésidőnek) ugyancsak középteljeshibáját (10. oszlop).

Az utolsó oszlopba (11.) a *nehézséggyorsulás* középhibáját jegyeztük be.

Ezek szerint az összes értékek átlagképen

1. a műszerállandók hatása	$\pm 0.3 \times 10^{-7}$ mp
2. az együttlengés hatása	± 0.8 „
3. az órajárás hatása	± 1.0 „
4. az ingahossz változásának hatása	± 3.5 „
5. a szabályos hibák középértéke	± 3.6 „
6. a középvéletlenhiba	± 3.5 „
7. egyetlen lengésmérés középteljeshibája	± 6.6 „
8. a végeredmény középteljeshibája	± 3.0 „
9. a nehézséggyorsulás középteljeshibája	$\pm 1.4 \times 10^{-3}$ (cm) mp ²

Ezek az adatok rendkívül nagyszámú és nagyon gondosan végzett mérés eredményeinek egybevetéséből származnak s ezért megbízható mértékei annak az *átlagos* pontosságnak, amely — gondos mérést feltételezve — invariábilis ingákkal elérhető.

*

Megjegyzem, hogy az utolsó öt sorozatban (12—16) az órajárásokat a ritmikus időjelek segítségével sűrűbben határoztuk meg, továbbá minden állomáson nagyobb számú észlelést végeztünk.

E sorozatokból egyetlen inga *egyszeri* meghatározásának középteljeshibája:

$$\pm 6,0 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

a végeredményül felhasznált lengésidőé;

$$\pm 2,4 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

a nehézséggyorsulása pedig

$$\pm 1,1 \times 10^{-3} \text{ cm/mp}^2.$$

Ezek a pontosság ama *szélsőnek* vehető értékei, amelyek ingáinkkal elérhetők.

*

Amint a fenti adatok mutatják, a hibák között igen nagy szerepet játszik az ingák *állandó hosszváltozása* s ezért a fentiekhez képest pontosság-fokozást csupán akkor érhetünk el, ha olyan ingákat készítünk, amelyen az ingahossz még állandóbb. Ennek azonban határt szab egyrészt az anyag, amelytől megkívánjuk, hogy molekuláris változásai még kisebbek legyenek, másrészt az ingaélen elkerülhetetlenül bekövetkező kopás.

Ha tehát a fentieknél nagyobb pontosságot akarunk elérni, akkor — a sűrűbben végzendő csatlakozó méréseken kívül — az ingákat homogén anyagból kell készíteni s azokat előzetesen *hosszú* időn keresztül temperálni kell, hogy az anyagban levő feszültségeket kioldjuk. Az ingaéléket pedig az achátnál is keményebb anyagból kell készíteni, hogy a kopásokat a lehetőségig csökkentjük.

*

Az invariábilis ingákkal elérhető szélső pontosság határának

$$\pm 0.0005 \text{ cm/mp}^2$$

tekinthető, vagyis a nehézséggyorsulás 1/5,000.000-od része.

13. A pontosság fokozására és a mérés gyorsítására vonatkozó kísérletek.

A változatlan hosszúságú ingákkal végzett mérési eljárásokon próbáltak változtatni részben a *pontosság fokozása* céljából, részben a mérés *gyorsabb végrehajtása* érdekében.

A pontosság fokozására igyekeztek az órajárást kiküszöbölni, ami elérhető azáltal, hogy egyidőben ugyanazon óra után mérnek lengésideket két ingaberendezéssel. Ezek közül egyik a kiinduló állomáson van a közös koincidencia-órával, a másik pedig a külső állomáson.

Ez a két ingafelszerelést feltételező eljárás azonban nehézkes és hosszadalmas s a pontosságot sem fokozza lényegesen, mert csupán az órajárás hibáját küszöböli ki.

Ennél jelentősebb pontosságfokozást lehet elérni avval, hogy még gondosabban temperált ingákkal végezzük el a méréseket, vagyis törekszünk arra, hogy az invariabilitás feltétele még jobban ki legyen elégítve.

A pontosság fokozásánál fontosabbak azok a törekvések, amelyek a mérés gyorsítását célozzák, mert a mérés hosszadalmasságában van ennek a módszernek a legnagyobb hátránya.

Egy állomás észleléséhez, a mérés legkedvezőbb berendezése esetén is, legalább két teljes mérési nap kell, ha megbízhatóan akarjuk megkapni a lengésideket s vele a nehézséggyorsulást, tehát egy állomás észlelése — a felállítást és a szállítást is tekintetbe véve — legalább három napot vesz igénybe.

Ezért újabban abban az irányban végeztek kísérletet, hogy a mérő-inga lengéseit a rádióhullámok segítségével a kiinduló állomásra vigyék át s a koincidencia-módszerrel ott hasonlítsák össze az órával, vagy az ott lengő ingákkal.

A célból a lengő ingát alul kondenzátorlappal szerelik fel s az állványon alatta szintén kondenzátorlap van (kapacitív kontaktusok).

Ezek szintén alkalmasak a lengő inga mélypontjainak regisztrálására. Az utóbbi — rádió útján továbbítva — a kiinduló állomáson menne végbe.

Lényeges időmegtakarítás ezzel a módszerrel sem érhető el, egy nap alatt — elég tekintélyes mérési munkával — legfeljebb egy állomás észlelhető.

Nagyobb időmegtakarítást a *graviméterekkel* lehet elérni s ezért újabban erre felé fordult a figyelem s a már elért kedvező pontossági és gazdaságossági eredmények alapján a tendencia ezek tökéletesítése.

A *graviméterek* lényege az, hogy rúgóval, vagy komprimált gázzal állandó feszültséget állítunk elő. Ezt befolyásolja a nehézségi erő változása s ezért a feszültség változásaiból az utóbbi változásaira lehet következtetni.

A graviméterek részletes tárgyalását most mellőzzük, ez egészen önálló és terjedelmes tanulmányt kíván, amit különben nagyon megérdemel, mert újabban már mind elméleti, mind gyakorlati téren nagyon szép fejlesztést ért el.

Az invariábilis ingákkal való gravitációmérés jelentőségét ezek dacára sem vesztette el, mert a graviméteres meghatározások ellenőrzésére okvetlenül szükséges egy gravitációs hálózat, amit minden célra megbízható módon legjobban az ingákkal lehet létesíteni.

A jövőben ezt az alaphálózatot nagyobb ponttávolsággal, azaz kisebb pontsűrűséggel kell fejleszteni s a hálózati pontok közötti részletméréseket (pontosítást) kell graviméterekkel és torziós ingákkal elvégezni.

II. RÉSZ.

A RELATÍV INGAMÉRÉSEK ÁLLOMÁSAINAK LEÍRÁSA.

Potsdam, Referenciaállomás (1908, 1915).

A méréseket mindkét alkalommal a „Nord—Ost-Keller“-nek nevezett pincehelyiségben (1. ábra) végeztem, ahol az inga-statív az ú. n. transportábilis pillérre volt helyezve.

A pillér két támoszlop között állott s közepe a déli faltól 1,6 m-re, a keleti faltól 4,2 m-re állott.

Az ingák súlypontmagassága Borrass professzor szíves közlése szerint,

$$+ 82,9 \text{ m:}$$

ennélfogva a mért lengési időt az abszolút mérések helyére, a „Pfeiler 31“-re redukálendő,

$$+ 3,0 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

korrekcióval kell ellátni. Az ingák lengéssíkjának iránya

$$\begin{array}{l} \text{illette:} \quad SW - NO \\ \quad \quad \quad SO - NW \end{array}$$

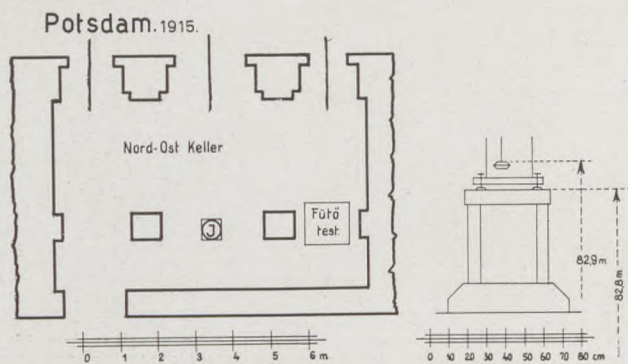
mind a két mérés alkalmával. A helyiség hőmérséklete igen egyenletes volt.

1. Budapest, Geodéziai Intézet (1908—1915).

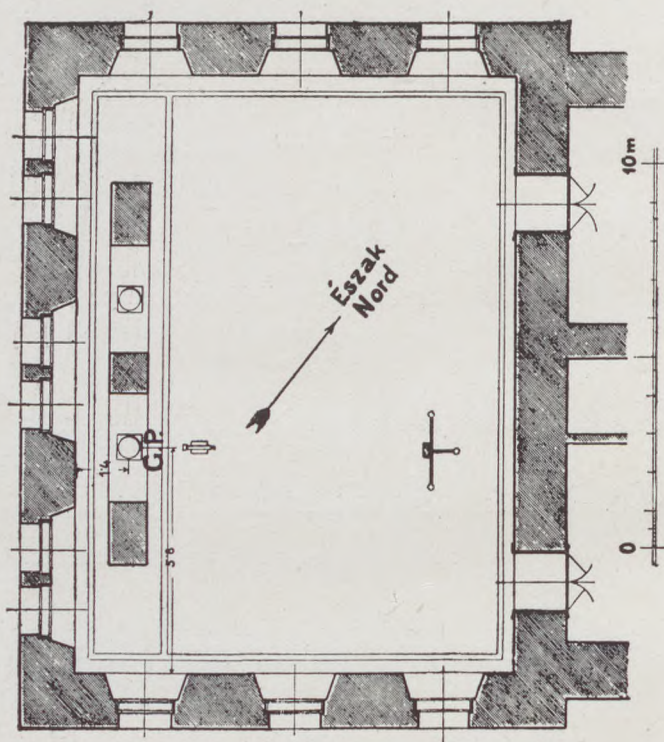
A gravitációs alappont a kir. József-műegyetem geodéziai tanszékének ú. n. ingatermében volt.

A helyiség a műegyetemi épülethozort főépületének északnyugati sarkában van, a padozat magassága közel megegyezik a külső talaj szintjével. Közvetlen környezetének helyszínrajza a 2. ábrán látható. A főépület Budapest déli részén, a Lágymányosnak nevezett városrészben, a Duna mellett fekszik. Közelében csak északnyugatra vannak magaslatok (körülbelül 250 m-re kezdődik a síkság nívója fölé 120 m-re emelkedő Gellérthegy lejtője), a többi irányban síkság van.

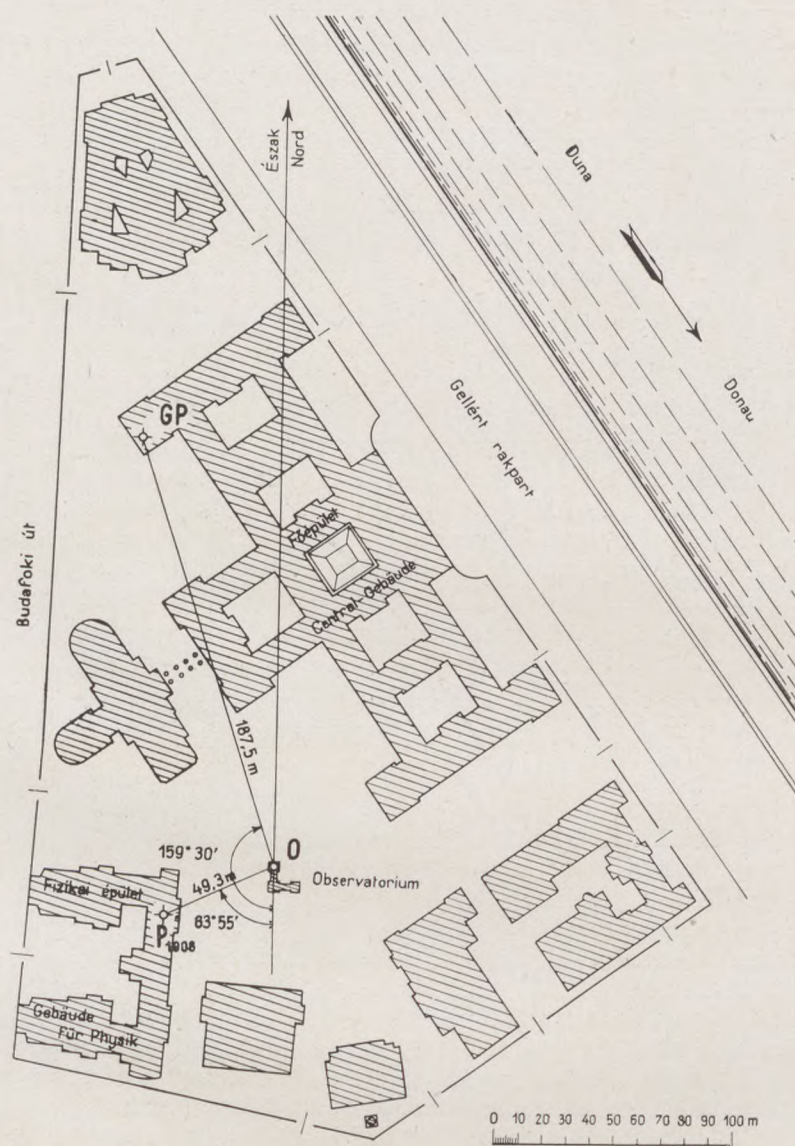
Az ingaterem tágas helyiség, alapterülete 176,70 m², magassága 3,5 m. Padozata két, egymástól és az épület falaitól teljesen elszigetelt kb. 3,0 m mély betontömbből áll, amelyet vékony aszfaltréteg burkol. A gravitációs alappont egy 0,42 m magasságú és 0,380 m² alapterületű faragott monolit,



1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.

mely a nyugati kisebb betontömbre, a bolthajtás alá van elhelyezve (3. ábra). A másik bolthajtás alatt hasonló pillér van. A mérés eredmény a (2. ábrán) G. P. jelzésű pillérre vonatkozik. A mérés alatt e pillérre egy belül üres, vörösréz fémconus volt gipszelve s ezen állott az ingastatív.

Ugyanezen teremben talált helyet a coincidencia óra is és pedig a nagyobb betontömbön a maga, szállítható vas állványán.

A statív közepe a nyugati faltól 1,4 m-re, a délitől pedig 5,8 m-re állott, az inga súlypontmagassága, melyet szintezéssel a Katonai Földrajzi Intézet egyik alappontjából kiindulva vezettünk le,

$$105,57 \text{ m}$$

az Adria középvízszíne felett.

Az ingák lengési síkjának irányai:

$$\begin{array}{l} S - N \\ \text{illetve} \\ O - V \end{array}$$

2. Budapest, Elektrokémiai Laboratórium (1908).

Az észlelés színhelye a kir. József Műegyetem fizikai épületében lévő elektrokémiai laboratórium (3. ábra). Az épület a „Lágymányos“-nak nevezett városrészben a Duna-folyam jobbpartján, attól mintegy 200 m-re fekszik. Tőle északnyugatra emelkedik a Gellérthegy, melynek a Duna színe felé 111 m-re emelkedő csúcsa az épülettől mintegy 700 m-re esik.

Az ingák mind a két észlelésnél ugyanazon a helyen lengtek és pedig a keleti faltól 3,6 m-re, a déli faltól 4,7 m-re. A padozat aszfalttal bevont beton, a vasbetonpillér közvetlenül az aszfaltra volt legipszelve. Az ingák lengési síkjai

$$\begin{array}{l} NW - SE \\ \text{és} \\ SW - NE \end{array}$$

A helyiség ablakai az észlelés egész tartama alatt zárva voltak s a függönyök leengedve.

Az ingahelyiség, mint a fizikai épület többi helyiségei is, központi gőzfűtéssel van ellátva s mint a többi alagsori helyiségben, itt is végig vonulnak a vezeték főcsövei. A szeptemberi észleléseknél a fűtés természetesen még nem volt üzemben s ekkor a helyiség egyenletes hőmérséklet szempontjából semmi kívánnivalót nem hagyott hátra. Ellenben a decemberi észleléseknél, bár az egész észlelési idő alatt a fűtőtestek maguk el voltak zárva, a fővezető csöveket magukat az üzemből kikapcsolni nem lehetett s így a hőmérséklet többé nem volt állandó. A fűtés reggel hatkor indult meg s este hatkor ért véget, ami által éjjel lehűlés, nappal felmelegedés következett be, ami mintegy 3,0° napi változást okozott a hőmérsékletben. A hőmérsékletváltozások az észlelés alatt nem voltak erősek, továbbá az a körülmény, hogy az észlelések úgy felmenő, mint lemenő hőmérsékletváltozásnál egyenletesen elosztva történtek, lehetővé tették, hogy a hőmérsékletváltozások hatása az eredményben minimális és főleg véletlen természetű legyen. Sugárzó meleg okozta állandó hatástól tartani nem kellett.

Az ingaóra ugyanazon helyiségben állott, az épület mellett felállított észlelésátorral elektromos vezetékekkel volt összekapcsolva.

3. Pankota (1908).

A műszer és az óra vattázott vászonsátorban volt felállítva, a Pankota-Szőllős országúttól nyugatra, körülbelül 200 m-re a Mahler-féle tanyán. Az állomástól délre mintegy 1 km-re haladt el az arad—csanádi motoros vasút sín párja. Az ingák a Pankota nevű asztronómiai ponttól északra 9,7 m-re állottak; a vasbetonpillér a földbe volt beágyazva.

Az ingák lengési síkjai:

NW—SE

SW—NE irányúak voltak.

Az észlelés ideje alatt az időjárás borús volt, csak estefelé derült ki. A hőmérsékletváltozások egy-egy inga észlelése alatt nem voltak túlságosak.

4. Világos (1908).

A vattázott sátorban felállított inga és óra, Világos községtől nyugatra, az arad—világosi út mellett a községi legelőn volt felállítva, a „Világos” nevű asztronómiai ponttól 7,0 m-re nyugatra; a vasbetonpillér a földbe ássott mélyedésben volt elhelyezve.

Az ingák lengési síkjai:

NW—SE

SW—WE irányúak voltak.

A hőmérsékletváltozások, a derült őszi idő miatt, meglehetősen erősek voltak. Az észlelés alatt erős szél fújt, mely a sátorba belefeküdve a földet rázkódtatta. Ez a rázkódtatás annyira erős volt, hogy az együttlengés mérésekor az ingák lecsillapítását lehetetlenné tette. Az együttlengés meghatározása csak a szél lecsendesedése után vált lehetővé.

5. Liváda (1908).

Ingaállomásul báró Bohus László livádai pusztáján a tisztartólaktól keletre fekvő, szabadon álló, ú. n. kézi pince szolgált. A pince agyagpadozata a földszíne alatt 1,45 m-re volt, az ingakészülék az északi faltól 1,50 m-re, a nyugati faltól 1,15 m-re állott. Ugyancsak e helyiségben foglalt helyet az óra is.

Az ingák lengési síkjai:

NW—SE,

SW—NE.

A helyiségben a hőmérséklet rendkívül egyenletes volt. Az észlelt nagyobb számú sorozatokat az ezette szükségessé, hogy az óra az első észlelési nap vége felé járását minden megmagyarázható ok nélkül megváltoztatta. A későbbi észlelések szerint kiderült, hogy e változás aránylag kicsi s azért az első nap méréseit is felhasználtuk a végeredmény levezetéséhez.

6. Kúvin (1908).

A sátorállomások és a zárt helyiállomások eredményeit összehasonlítandó Kúvinban két állomáson észleltem. Kúvin I-nél a műszer a kúvini temető déli oldalán lévő hullaházban volt felállítva, mely a hegy lábától mintegy 1 km-re fekszik; Kúvin II-nél pedig e hullaház közvetlen közelében felállított sátorban lengtek az ingák és járt az óra is. A hullaházban az inga az északi faltól 0,80 m-re, a nyugati faltól 1,55 m-re állott, a vasbetonpillér közvetlen az agyagpadozatra volt gipszelve.

Az ingák lengési síkjainak iránya:

NW — SE,
illetve SW — NE.

A padozat a föld színe felett 0,55 m-re volt. A hullaház két ablaknyílását szalmával kitömtük s kívül — az ajtóval együtt — vízhatlan ponyvával burkoltuk. A hőmérséklet kielégítően egyenletes volt.

A sátorban való észlelésnél az inga és az óra a hullaház előtt volt felállítva a vattázott vászonsátor oltalma alatt. A hőmérsékletváltozások az uralkodó borult idő miatt aránylag csekélyek voltak.

A súlypontmagasság:

Kúvin I-nél: 121,6 m.

Kúvin II-nek: 121,1 m

volt, tehát a nehézséggyorsulás szempontjából úgy vehető, mintha mind a két állomáson egyforma magasságban lengtek volna az ingák.

7. Hidegkút (1908).

Az ingaállomás Hidegkút községben a közvetlen az arad—lippai országút mellett lévő községi csődöristálló-épület volt. Az ingaműszer a csődöristállóban a déli faltól 3,20 m-re, a nyugatitól 1,80 m-re állott. Az agyagpadozat 0,30 m magasságban volt a külső földszín felett, a vasbetonpillér a vert agyagba kissé bemélyítve gipszszigetelt.

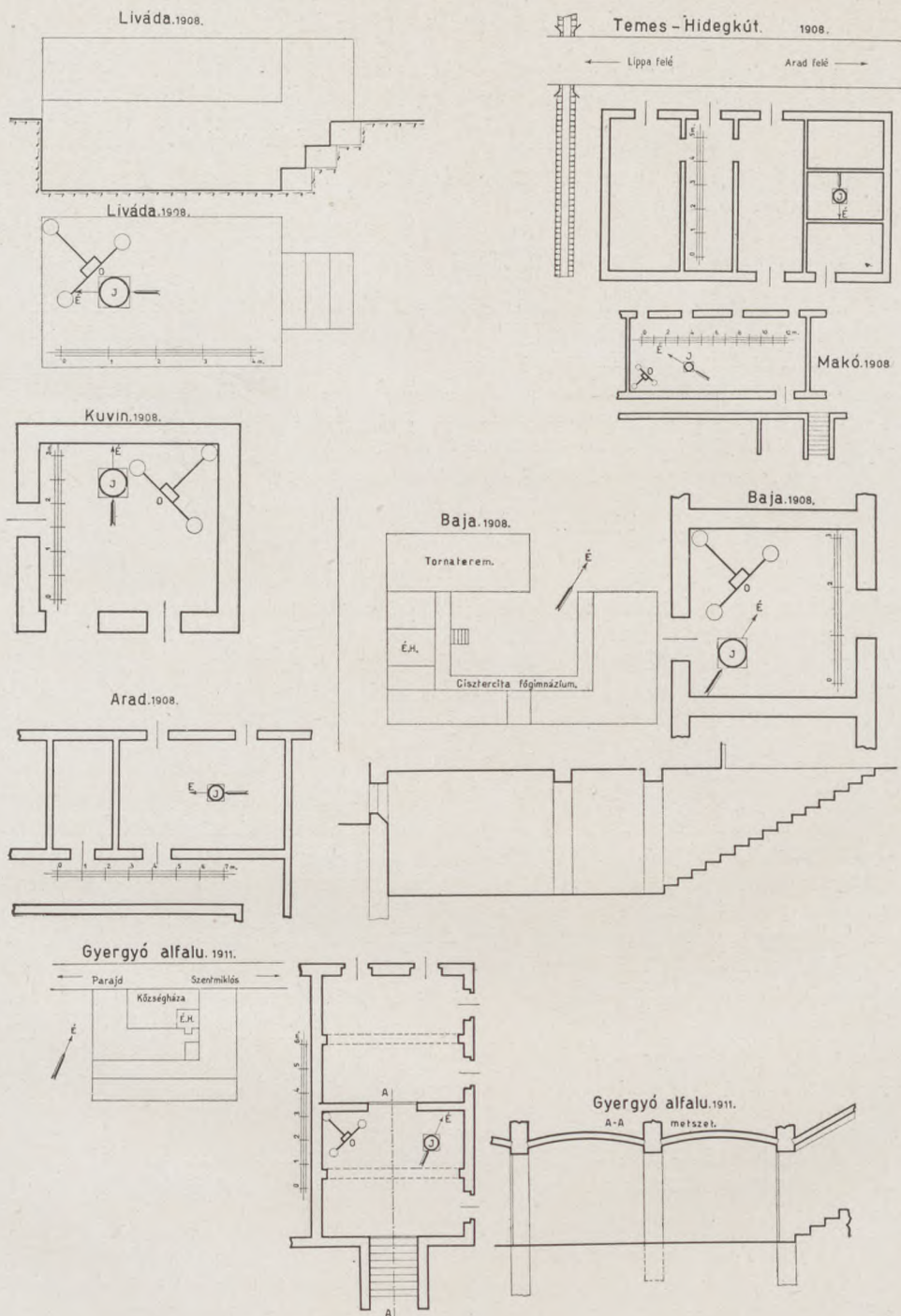
Az ingák síkjainak iránya:

SE — NW,
illetve NE — SW.

A két istállóablakot szalmával gondosan betömtük; a hőmérséklet kiválóan egyenletes volt. Az országúton erős forgalom bonyolódott le, az e miatti rázkódtatások a helyiségben is néha észrevehetőek voltak. Az órajárásnak az első napon történt megváltozása valószínűleg erre vezethető vissza. A rázkódtatások miatt az együttlengés meghatározásokat csak éjszaka lehetett végrehajtani, nappal a lecsillapítás nem ment.

8. Arad (1908).

A Belvárosban lévő Lyceum keleti frontjain lévő szénpincében voltak elhelyezve az ingák és az óra. A Lyceum épülete a Maros folyó partján a város keleti részében fekszik. A környező utcák aránylag csekély forgalmúak. A vasbetonpillért az agyagpadozatra gipszeltük, a keleti faltól 4,50



m-re, a déli faltól 2,90 *m*-re. A pincepadló az út felszíne alatt 2,60 *m*-re feküdt.

Az ingák lengési síkjai:

NE - SW

SE – *NW* irányúak voltak.

Rázkódtatások nem voltak érezhetők, a hőmérséklet egyenletessége kifogástalan volt.

9. Makó (1908).

Az állami főgimnázium épületének északnyugati frontjában lévő szénpince szolgált állomáshelyül. Ez az épület a város közepében van, előtte széles tér terül el.

Az ingakészülék a szénpince északi falától 5 m-re, a nyugatitól 1,95 m-re állott; a vasbetonpillér az agyagburkolathoz volt gipszelve. A padozatmélység a külső utcaszín alatt 1,40 m.

Az ingák lengési síkjainak iránya:

illette $N - S$
 $W - E$.

Az óra egy, az utcai fronttól távolabb eső kis pincében volt elhelyezve, ahová az egész észlelés alatt csak az óraösszehasonlításokor mentünk be. Ezen az állomáson a rázkódtatások a kötött altalaj miatt igen érezhetőek voltak s éppen az észlelés alatt vásár lévén, a kocsiforgalom igen nagy volt. A folytonos rázkódtatások miatt az együttlengési méréseket csak éjjel lehetett végezni, nappal a lecsendesítés nem sikerült.

10. Szeged (1908).

Ingaállomásul a város északnyugati részén lévő állami börtön, az ú. n. Csillagbörtön szolgált, mely előtt a nagy Mars-tér terül el. A Csillagbörtön igazgatósági épületének északnyugati frontján volt az alagsori helyiség, ahol az ingaműszer és az óra fel volt állítva. Az aszfaltozott betonpadozatra gipszelt vasbetonzalattal a déli faltól 2,15 m-re, a nyugati faltól 3,55 m-re állott. A padozat az utca színe alatt 1,20 m. Az ablakok sugárzó hatása ellen az ingaműszert a sátor falaival, mint ellenzőkkel védtük.

Az ingák lengési síkjainak iránya:

illette $SW - NE$
 $NW - SE$.

A helyiségben uralkodó hőmérséklet egyenletes volt. Rázkódtatások nem voltak észlelhetők.

11. Baja (1908).

A város centrumában lévő cisztercita főgimnázium szénpincéje szolgáltat ingaállomásként. Az épület a város centrumában fekszik; az említett pince az épület északnyugati szárnyán van.

A vasbetonpiller a padozatot alkotó törmelékbe circa 20 cm-re beásattott. Középpontja a nyugati faltól 0,90 m-re, a déli faltól is 0,90 m-re volt.

A falak sugárzása ellen a műszert és az órát vízhatlan ponyvákkal véd-
tük. A padozatmélység circa 2,0 m.

Az ingák lengési síkjának iránya:

 SW — NE
 illetve NW — SE.

Az utcai forgalom okozta rázkódtatások érezhetőek voltak, a hőmér-
séklet egyenletessége kifogástalan.

12. Szabadka (1908).

A város centrumában lévő városi főgimnázium szénpincéje szolgált
állomásul, mely helyiség az épület déli szárnyán van.

A téglával burkolt helyiségben a vasbetonpillért a téglák felszedésé-
vel közvetlen az agyagos földbe helyeztük és pedig közepe az északi fal-
tól 1,95 m-re, a nyugati faltól 2,05 m-re volt.

A padozat az utca szintje alatt 2 m-re volt.

Az ingaműszert és órát az ablakok sugárzó hőmérséklete ellen sátor-
lapokkal védtük.

Az ingák lengési síkjainak iránya:

 NW — SE
 illetve NE — SW.

A hőmérséklet egyenletes; rázkódtatások kevésbé voltak érezhetőek.

13. Gyergyóalfalu (1911).

Észlelőhelyiségül a parajd—szentmiklósi országút mellett fekvő
gyergyóalfalui községháza keleti szárnyában lévő pincehelyiség szolgált.

Az észlelőhelyiségbe az udvarról közvetlenül, az épület déli falában
levő falnyíláson át jutunk. A boltozatokkal lezárt pincehelyiség méretei:
6,00 × 5,20 m. Alapterülete: 31,20 m². A boltozatok vállmagassága:
1,90 m; záradékmagassága: 2,20 m. Az udvari lejáraton kívül az északi
falán volt egy, a szomszéd pincehelyiségbe nyíló ajtó s a keleti falon egy
udvarra nyíló ablak.

A pincehelyiség padozata vert föld, a mélyebb helyeken erősen ned-
ves s ezért az inga és az óra a pince magasabb helyein állott.

Az ingapillér az északi faltól 1,30 m-re, a keletitől 1,40 m-re állott.
A skálaingatükör-távolság 212,0 cm. A koincidencia-készülék távcsövének
iránya ÉÉK. Az órát az északnyugati sarokban állítottuk fel.

14. Szászrégen (1911).

Észlelőhelyiségül Müller János tulajdonában lévő Közép-utca 747. sz.
ház északnyugati szárnyában lévő pincehelyiség szolgált. A kapubejárat-
tól balra nyíló ajtón, néhány lépcsőfokon jutunk a külső földszintnél
1,50 m-rel mélyebben fekvő észlelő helyiségül használt pince helyiségébe.

A helyiség padozata vertagyag, mennyezete kosárgörbe-alakú donga-
boltozat. Záradékmagassága: 2,50 m. A helyiségnek a bejáraton kívül még
két, a szomszédos pincehelyiségekbe nyíló ajtaja van. Ablaka nem volt.

A pince hossza 3,0 m, szélessége szintén 3,0 m. Alapterülete 9,0 m².

Az ingapillért a nyugati faltól 1,0 m-nyire, az északitól 2,10 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 211,5 cm. A koincidencia-készülék távcsövének iránya Ny. Az órát a koincidencia-készülék közelében, attól északra állítottuk fel.

A Közép-utcában lebonyolódó kocsiközlekedés okozta rázkódtatások az együttlengés vizsgálatánál érezhetőek voltak.

15. Marosvásárhely (1911).

Észlelőhelyiségül a marosvásárhelyi református kollégium, Dr. Gecse Dániel-utcában lévő épületének északkeleti szárnyában fekvő fáspince szolgált. A helyiségnek több utcára nyíló ablaka és két ajtaja volt, melyek a helyiség előtt elhúzódó folyosóra nyíltak.

A pince hossza 16,30 m, szélessége 7,70 m. Alapterülete 125,50 m². Padozata erősen nedves, törmelékes feltöltés. Padozata a külső terepszíntől 1,90 m-rel mélyebben fekszik. Mennyezete vasgerendák közötti porosz-süveg-boltozat s magassága 3,50 m.

Az ingapillért az északkeleti irányú faltól 3,50 m-nyire, a délkeleti irányútól 3,00 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 215,5 cm. A koincidencia-készülék távcsövének iránya Ny.

A helyiség északkeleti és északnyugati irányú fala mellett farakás volt. A helyiség hőmérséklete a sok falnyílás ellenére kielégítő módon egyenletes volt.

A Dr. Gecse Dániel-utcában lebonyolódó kocsiforgalom okozta rezgések érezhetőek voltak.

16. Marosludas (1911).

Észlelőhelyiségül a marosludasi állami elemi iskola egyik melléképületének pincéje szolgált.

Az udvarról néhány lépcső vezetett le a pincébe, melynek a bejáraton kívül egyéb falnyílása nem volt. Padlója törmelékes feltöltés, helyenkint nedves. A külső terepszint alatt 1,75 m-nyire fekszik. Mennyezete deszkafödém.

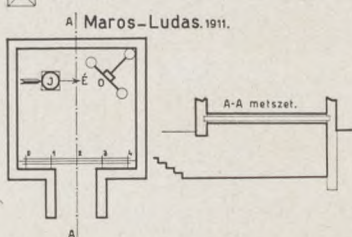
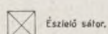
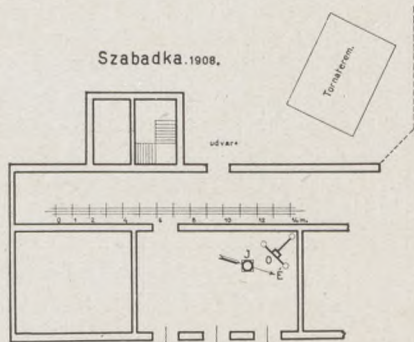
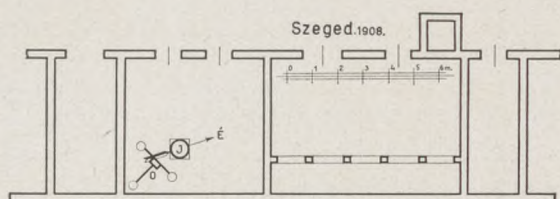
A pincehelyiség méretei: 4,70 × 4,70 m. Alapterülete: 22,09 m². Belső magassága: 2,16 m. Az ingapillért a déli faltól 1,35 m-nyire, a nyugati faltól 1,25 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 206,8 cm. A koincidencia-készülék távcsövének iránya DNy. Az órát az északnyugati sarokban állítottuk fel.

A főépület javításán dolgozó mesteremberek által ledobált téglák, gerendák s egyéb anyagok okozta rezgések az észlelőhelyen is érezhetőek voltak. A pince hőmérséklete nem volt egyenletes.

17. Bucsín (1911).

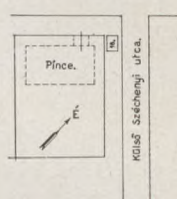
A parajd—gyergyóalfalui út mellett egy földbe vájt, két oldalt és hátul deszkával borított szerszámkamra szolgált észlelőhelyiségül.

A helyiségnek a bejáraton kívül más nyílása nem volt. A helyiség méretei: 2,55 × 3,40 m. Alapterülete: 8,67 m². Magassága: 2,92 m.

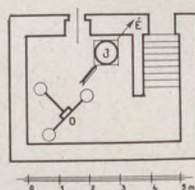


Kecskemét. 1911.

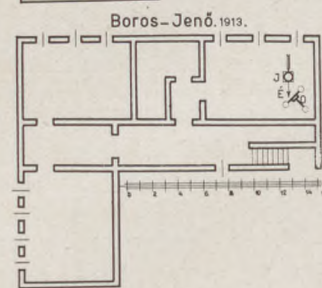
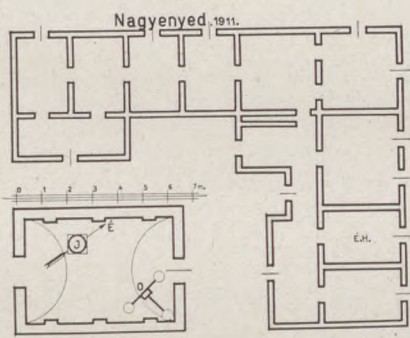
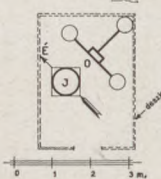
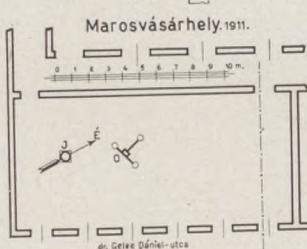
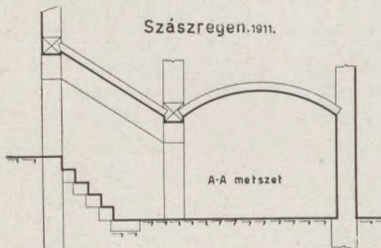
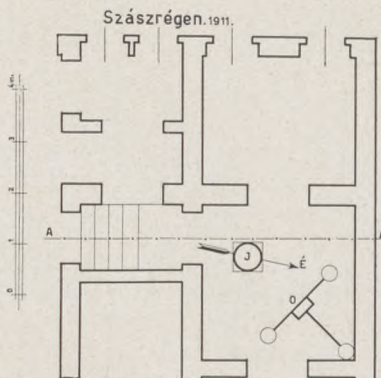
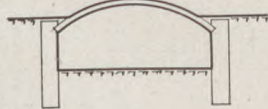
Árvaház.



Közlő Széchenyi utca.



Kecskemét. 1911.



Az ingapillért a bejáráttal szemben lévő faltól 1,70 m-nyire, a bejárat-tól balra fekvő faltól 0,67 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 166,8 cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya É. Az órát a bejáráttal szemben, a másik sarokban állítottuk fel.

18. Nagyenyed (1911).

Észlelőhelyiségül az állami fiúiskola északkeleti szárnyán lévő szuterén helyiség szolgált. Mennyezete laposívű dongaboltozat, záradékmagassága 2,36 m.

A helyiség hossza: 5,90 m; szélessége: 4,10 m, mindkét oldalán három-három falkiugrással.

Az ingapillért az északnyugati irányú faltól 3,80 m-nyire, a délnyugati irányútól 1,00 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 207,7 cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya É. Az órát a keleti sarokban állítottuk fel.

19. Kecskemét (1911).

Észlelőhelyiségül Krenner Zoltán bankhivatalnok tulajdonában lévő *Külső Széchenyi-utca 18. sz. ház* pincéje szolgált.

A pincehelyiség padozata döngölt homok, helyenkint nedves. Mennyezete köríves dongaboltozat. Záradékmagassága 2,05 m. Padlója a külső terepszint alatt 1,70 m-nyire van.

A pincébe 1,20 m széles lejáraton jutunk. A bejárat ajtón kívül a helyiségnek csak egy ablaka van.

A pincehelyiség hossza: 5,0 m; szélessége: 3,40 m. Alapterülete: 17,0 m². Az ingapillért a délnyugati irányú faltól 0,55 m-nyire, az északnyugati irányú lépcsőfaltól 0,85 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 226,9 cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya ÉK. Az óra a koincidencia-készülék mellett, a déli sarokban volt.

Az észlelőhelyiség közelében elhúzódó két utca kocsiforgalma csekély volt s így az együttlengés-vizsgálatokat csak ritkán zavarta.

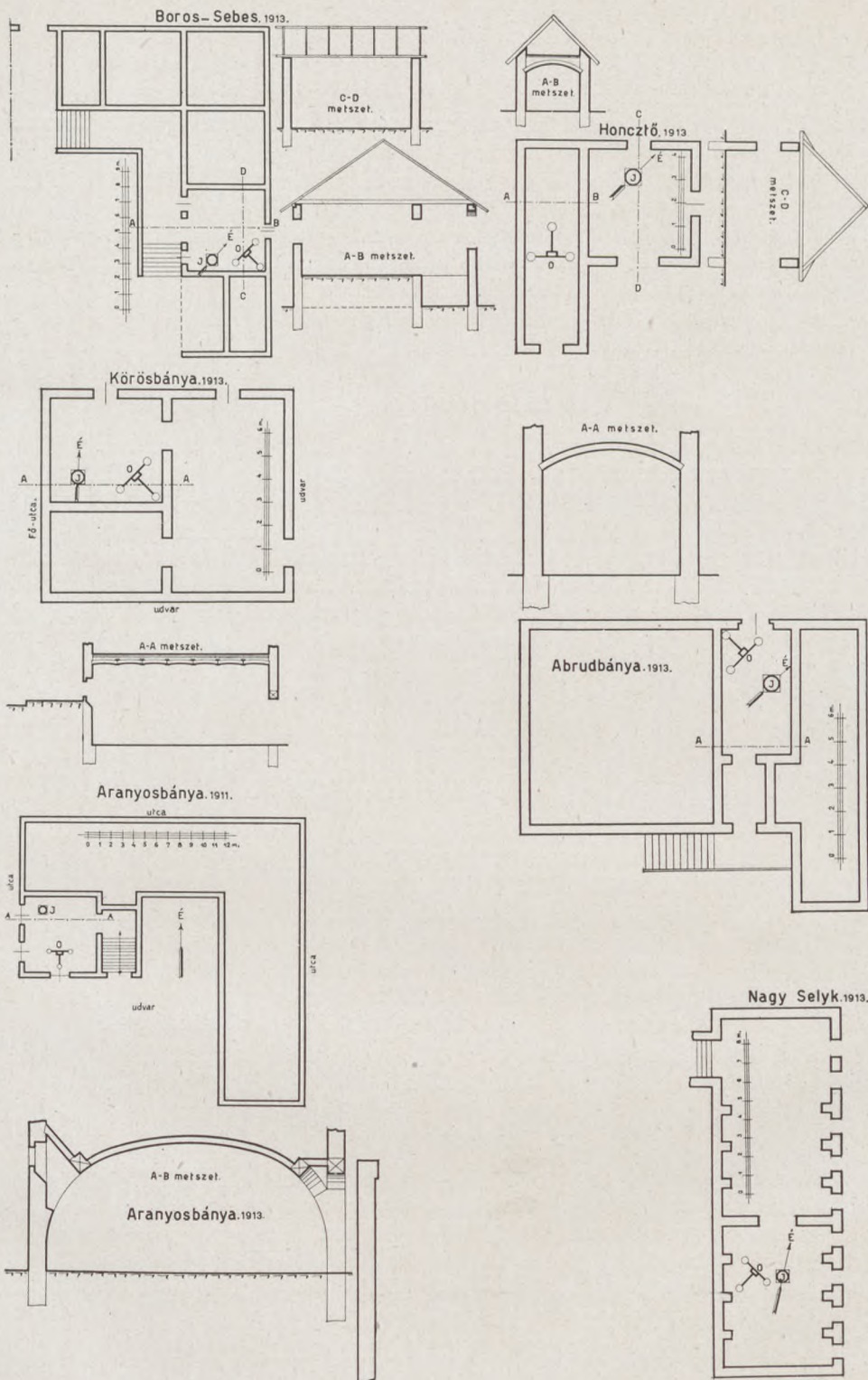
20. Borosjenő (1913).

Észlelőhelyiségül a borosjenői katolikus elemi iskola piactéri épületének nyugati szárnyában lévő pincehelyiség szolgált.

A pincehelyiség padozata vertagyag. Mennyezete köríves dongaboltozat záradékmagassága 2,14 m. A padló az utcaszintje alatt 1,60 m-nyire feküdt.

A pincehelyiség hossza: 8,60 m; szélessége: 6,0 m. Alapterülete: 51,60 m². Az ingapillért a nyugati faltól 2,0 m-nyire, a délitől 2,70 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 228,8 cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya NY. Az órát az ingapillér közelében, az északnyugati sarokban állítottuk fel.

Az altalaj agyagos, erősen kötött volta miatt a legesekélyebb rezgések (pl. az épület mellett elhúzódó gyalogjáró forgalma) is károsan éreztették hatásukat az együttlengés-vizsgálatoknál.



21. Borossebes (1913).

Észlelőhelyiségül gr. Wenckheim gazdatiszti lakának konyhahelyisége szolgált. Az épület északkeleti szárnyában fekvő helyiséget az udvarról néhány lépcsőfokon át lehetett megközelíteni.

A konyhahelyiség padozata beton, mennyezete sík födém. A helyiség méretei: $5,26 \times 4,83$ m. Alapterülete: $25,45$ m². Az ingapillért a délkeleti faltól $0,80$ m-nyire, a délnyugatitól $1,65$ m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság $238,8$ cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya DK. Az óra az ingapillér közelében, a keleti sarokban állott.

Az együttlengés-vizsgálatokat a közelben lévő márványbánya robbantásai erősen zavarták.

22. Honcótó (1913).

Észlelőhelyiség a honcótói községháza mosókonyhája volt. Az észlelőhelyiség padozata homokba rakott téglá.

A mosókonyha hossza: $4,44$ m; szélessége: $4,68$ m. Alapterülete: $20,78$ m². Magassága: $2,75$ m. Az ingapillért az északnyugati faltól $1,27$ m-nyire, a délnyugatitól $1,96$ m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság $230,5$ cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya ÉÉNY. Az órát a mosókonyhával szomszédos pincehelyiségben állítottuk fel, mely $2,40$ m széles, $2,00$ m záradékmagasságú, dongaboltozattal lefödött helyiség; padozata nedves vertföld.

23. Körösbánya (1913).

Észlelőhelyiségül Vuk Imre tulajdonában lévő *Fő-utca 14/d. sz.* ház nyugati szárnyában, a Fő-utcára nyíló részén lévő, eredetileg pékműhelynek készült alagsori pincehelyiség szolgált.

Padozata beton, az előszívargó talajvíz következtében nedves. A pince padlója az utcaszintje alatt $2,0$ m-re volt.

Az észlelőhelyiség méretei: $4,50 \times 4,90$ m. Alapterülete: $22,05$ m². Mennyezete síkfödém, magassága: $2,10$ m. Az ingapillért a nyugati faltól $1,20$ m-nyire, a délitől $1,10$ m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság $235,3$ cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya D. Az órát az ingapillér közelében, a délkeleti sarokban állítottuk fel.

A Fő-utca kocsiforgalma az együttlengés-vizsgálatokat csak kismértékben zavarta.

24. Abrudbánya (1913).

Észlelőhelyiségül a görögkeleti templom mellett álló görögkeleti elemi iskola pincéje szolgált. A pincehelyiség az épület északi, utca felőli részén volt s az udvarról néhány lépcsőfokon lemenve, egy elötéren át lehetett megközelíteni.

Az észlelőhelyiségül szolgáló pince padozata vertföld, mennyezete laposívvű dongaboltozat, melynek záradékmagassága: $2,70$ m.

A pincehelyiség méretei: $3,0 \times 5,5$ m. Alapterülete: $16,50$ m². A helyiségnek egy, utcára nyíló ablaka van.

Az ingapillért az északi faltól $2,3$ m-nyire, a keletitől $0,80$ m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság $231,3$ cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya \vec{E} . Az óra a nyugati sarokban állott.

Az iskolaépület előtt elhúzódó utca forgalma csekély volt s az együttlengés-vizsgálatokat csak kismértékben zavarta.

25. Aranyosbánya (1913).

Észlelőhelyiségül a bánya Piac-téren lévő igazgatósági épületének nyugati szárnyában fekvő s az udvarról néhány lépcsőfokon át elérhető pincehelyiség szolgált. A helyiségnek három ablaka volt, melyek közül kettő az utcára, egy pedig az udvarra nyílt.

A pincehelyiség padozata vertföld, mennyezete laposívű dongaboltozat, melynek záradékmagassága $2,80$ m. Az ingapillért az északi faltól $1,18$ m-nyire, a nyugatitól $1,60$ m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság $227,8$ cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya $\text{NYNY}\vec{E}$. Az óra a déli fal mentén állt.

Az épület előtt elhúzódó két utcán a kocsifogalom csekély volt s az együttlengés-vizsgálatokat egyáltalában nem zavarta.

26. Nagyszében (1913).

Észlelőhelyiség a Shorer-Gasse és Reissenfels-Gasse sarkán álló állami főgimnázium épületében volt, annak Reissenfels-Gasse felőli oldalán.

A pincehelyiség hossza: $6,50$ m; szélessége: $2,65$ m. Alapterülete: $17,22$ m². Mennyezete laposívű dongaboltozat, melynek záradékmagassága: $3,27$ m. Padozata a Reissenfels-Gasse járdaszintje alatt $2,17$ m-nyire volt.

Az ingapillért a Reissenfels-Gasse felőli faltól $1,75$ m-nyire, az észak-keleti irányú faltól $1,27$ m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság $219,3$ cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya DNY . Az órát az északi sarokban állítottuk fel.

27. Vízakna (1913).

Az észlelőhelyiség a tanácsház egyik sarok pincehelyisége volt, melynek a Fő-térre két ablaka, az utcára pedig szintén két ablaka van. A szomszédos két pincehelyiséggel laposívű bolthajtásos falnyílás kötötte össze.

A helyiség padozata dögölt föld, mennyezete vasgerendák közötti poroszsüveg-boltozat. Padozata a Fő-tér járdaszintje alatt 59 cm-nyire volt.

Az észlelőhelyiség méretei: $6,0 \times 5,50$ m; míg a szomszédos helyiség méretei: $4,40 \times 5,50$ m. Alapterületük: $33,0$ m², illetve $24,20$ m².

Az ingapillért a két pincehelyiséget összekötő falnyílásban állítottuk fel, annak közepén. A skálaingatükör-távolság $230,0$ cm. A koincidencia-készülék távesövének iránya $\text{NYNY}\vec{E}$. Az órát az utca felőli északi faltól $2,30$ m-nyire, a nyugati faltól $1,30$ m-nyire állítottuk fel.

Az épület előtt elhúzódó utcának, illetőleg Fő-térnek kocsiforgalma csekély volt s az együttlengés-vizsgálatokat csak kismértékben zavarta.

28. Nagyselyk (1913).

Észlelőhelyiség a Fő-téren lévő evangélikus iskola pincéje volt.

A pincehelyiség padozata vertföld, a Fő-tér járdaszintje alatt 1,55 m-nyire feküdt. Mennyezete boltozatos, záradékmagassága 2,50 m.

A pince méretei: $10,85 \times 4,90$ m, utóbbi méret a pillérek között mérve. Alapterülete: 53,16 m². A pincének az utcára két ablaka volt.

Az ingapillért a Fő-tér felőli faltól 2,10 m-re, a déli faltól 8,20 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 229,8 cm. A koincidencia-készülék távcsövének iránya DK. Az órát a koincidencia-készülék közelében, a nyugati fal mentén állítottuk fel.

A Fő-tér kocsiforgalma gyér volt s az együttlengés-vizsgálatokat nem zavarta.

29. Kiskapus (1913).

Észlelőhelyiség Kiskapus község 24. sz. házának pincéje volt. A pincehelyiségbe az udvarról hat lépcsőfokon át jutunk; a helyiséget a külvilágtól egy faajtó zárja el.

A pince padozata föld s az udvar szintje alatt 1,42 m-nyire van. Mennyezete dongaboltozat, melynek záradékmagassága 2,0 m. A padozat tengerszin feletti magassága 293,67 m az Adria felett.

A helyiség méretei: $4,25 \times 3,80$ m. Alapterülete: 16,15 m².

Az ingapillért a keleti faltól 1,75 m-nyire, az északitól 1,10 m-nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 226,6 cm. A koincidencia-készülék távcsövének iránya É. Az órát a keleti sarokban állítottuk fel.

30. Diesőszentmárton (1913).

Észlelőhelyiségül a polgári leányiskola városháza mellett álló épületének pincéje szolgált.

A pince padozata cementbe rakott téglá, mennyezete laposívű dongaboltozat, melynek záradékmagassága 3,50 m.

Az észlelőhelyiség méretei: $8,60 \times 2,80$ m. Alapterülete: 24,08 m².

Az ingapillért az északkeleti faltól 4,60 m-re, a délkeletitől 1,25 m-re állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 228,0 cm. A koincidencia-készülék távcsövének iránya ÉK. Az órát a keleti sarokban állítottuk fel. Időnkint erős rezgések voltak érezhetők.

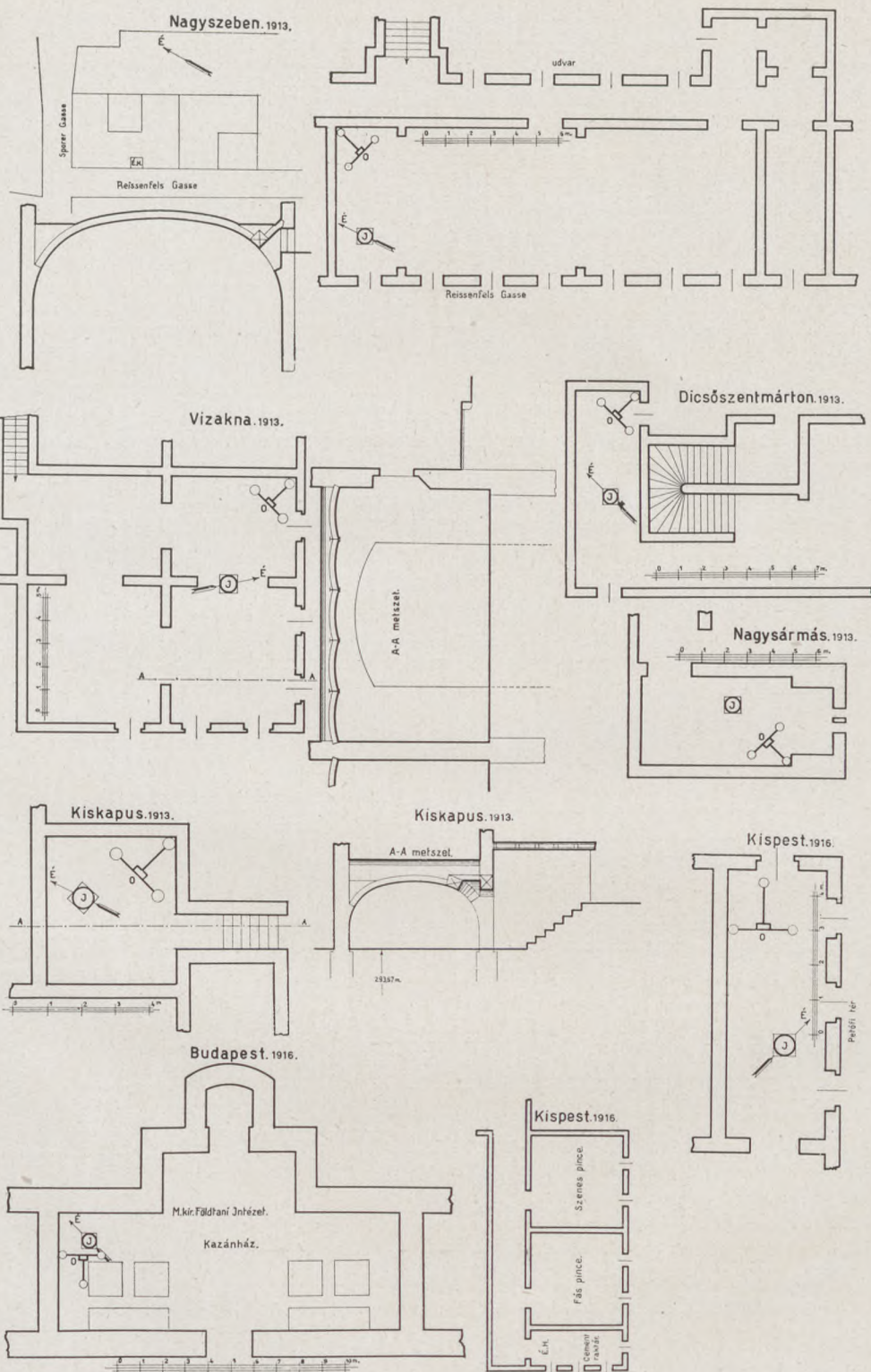
31. Nagysármás (1913).

Észlelőhelyiségül dr. Erdődy orvos Teleki-utcai házának pincéje szolgált.

A pince padozata vertföld, mennyezete laposívű dongaboltozat, melynek záradékmagassága 2,96 m.

A pincehelyiség méretei: $3,88 \times 8,43$ m. Az ingapillért a lépcsőlejáró falától 4,00 m-re az erre merőleges két falsíktól 1,25 m-re, illetve 2,63 m-re állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság 212,8 cm.

Az utcán a kocsiközlekedés csekély volt, rezgések nem voltak érezhetők.



32. Martonvásár (1914).

Észlelőhelyiségül Dréher Antal kastélyának északnyugati szárnyában lévő, az ú. n. képtár alatt fekvő mosókonyha szolgált. A helyiségbe az udvarról 4 kölépcsőfokon lehet feljutni.

A mosókonyha padozata beton, melyhez az ingaműszer vasbeton-talpatát gipsszel erősítettük le.

A skálaingatkör-távolság 230,8 cm.

38. Fizikai Intézet (1916).

Az ingaméréseket a kir. magy. Pázmány Péter Tudományegyetem I. sz. Fizikai Intézetének alagsori műhely helyiségében végeztük.

Ezen helyiség a VIII., Esterházy-utca 5—7. sz. alatti épületének a kapu bejáratától jobbra esik, alapterülete mintegy 40 m². Az Esterházy-utcára és a kertre nyíló ablakokat elszigeteltük, miáltal a helyiség temperaturája megfelelően állandó volt.

Az ingakészülék a helyiség közepén, az utcai főfaltól 2,62 m, a déli (kert felőli) főfaltól 4,12 m-re állott. A koincidencia-készülék az ingától 1,93 m-re volt, távcsöve észak-délfelé irányult. A koincidencia-óra a déli főfal és az ingakészülék között volt felállítva.

A helyiség padlószint magasságát a fővárosi szintezés adataiból, a Rákóczi-út és Esterházy-utca sarkán levő tárcsának felhasználásával vezettük le. A padozat mélysége az utcaszint alatt 1,90 m. Az ingasúlypont magassága a padozat felett 0,80 m, tengerszín feletti magassága 103,67 m.

39. Földtani Intézet (1916).

A VII., Stefánia-út 14. sz. alatti magy. kir. Földtani Intézet kazánháza szolgált észlelőhelyiségül. A tágas helyiség északra levő részét használtuk fel az észlelésre. Az alagsorban levő helyiség hőmérséklete nagyon egyenletes és állandó volt. A padlóburkolat aszfalt.

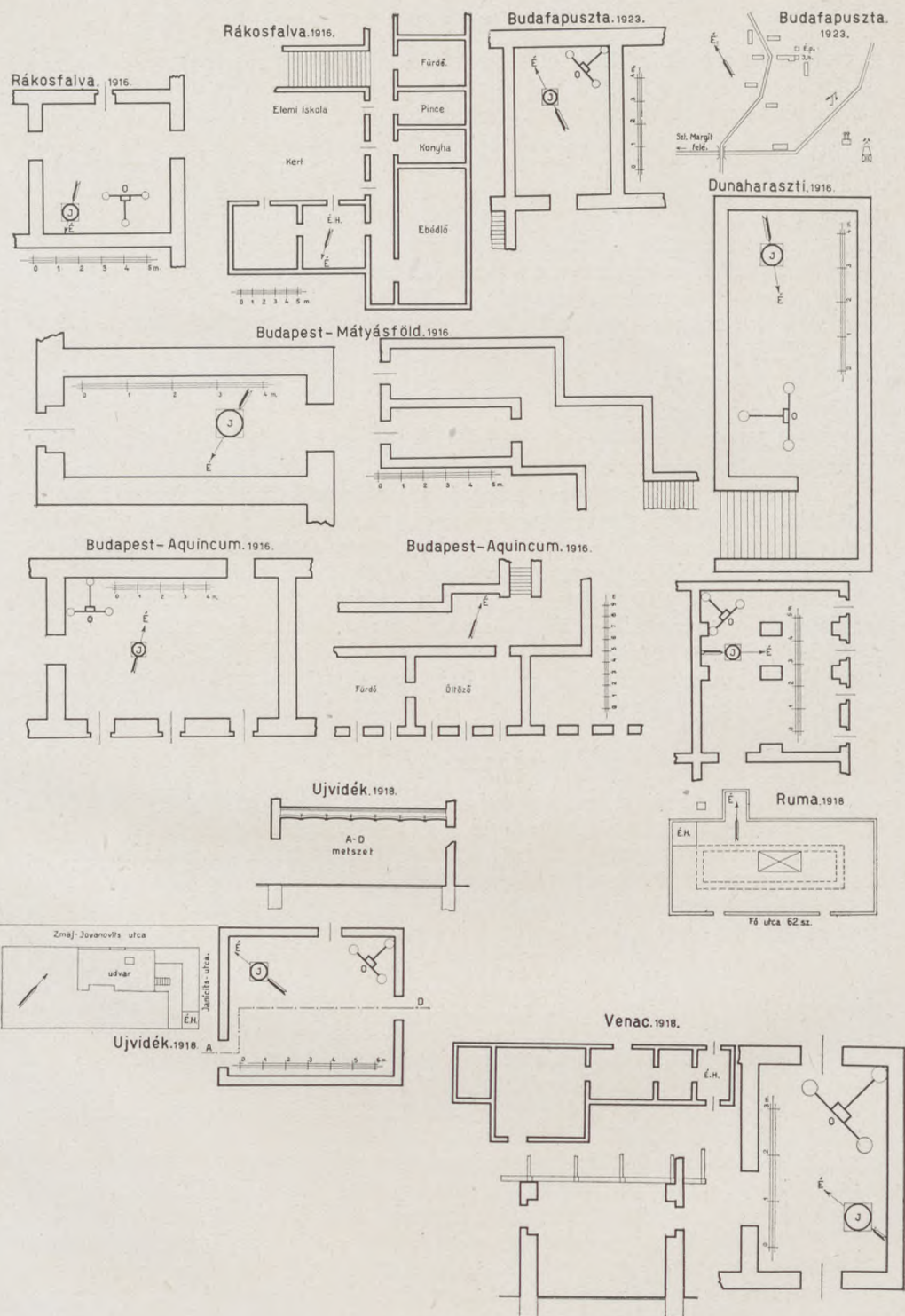
Az ingakészüléket az északi faltól 1,32 m, a keletitől 1,20 m-re állítottuk fel, a koincidencia-készülék az ingától 2,16 m-re volt, távcsövével északnyugat felé.

40. Rákosfalva (1916).

A gravitációméréseket a Templom-tér 2. sz. alatti elemi iskola gyümölcsbor-pincéjében végeztük. A dongaboltozattal fedett helyiség méretei 5,68 m és 5,65 m. A padozat burkolata cement, erre az inga betontömbjét és az óraállvány alátétlapjait a szokásos módon legipszeltük. A padozat mélysége a térszín alatt 2,57 m.

A mérések ideje alatt kocsiközlekedés nem volt. A helyiség hőmérséklete eléggé állandónak bizonyult.

Az ingakészüléket a helyiség északi sarkában állítottuk fel, a koincidencia-készülék távcsöve északnyugat felé irányult, távolsága az ingától 2,08 m



41. Mátyásföld (1916).

Itt *Ehmann Aladár* főmérnök úr József-utca 6. sz. alatti villájának pincehelyiségében találtak az ingák elhelyezést. A koincidencia-órát a szomszédos pincehelyiségben állítottuk fel.

Az észlelőhelyiség mintegy 12 m^2 területű, padozata beton, amelyre az inga betonpillérjét legipszeltük. A szomszédos helyiség, ahol az órát helyeztük el, burkolva nincsen, itt az óra alátétlapjait a földre gipszeltük le.

Az ingakészülék az udvar felé néző ablaktól $1,69\text{ m}$, az északi faltól $1,18\text{ m}$ -re állott, a koincidencia-készülék az ingától $2,06\text{ m}$ -re volt, távcsöve délnyugat felé irányult.

A hőmérséklet ingadozása igen csekély volt, kocsiközlekedés minimális.

42. Kispest (1916).

Észlelőhelyiség az Árpád-utca és Petőfi-tér sarkán levő községháza pincehelyiségeiben levő irattár volt.

A vidék erősen talajvizes és csak a tartós száraz időjárásnak köszönhető, hogy a helyiségben a mérések alatt nem volt víz. Az épület a villamos- és kocsiforgalomtól távol van, ezek nem zavarták az észlelést. Hőmérséklet közel állandó volt és így a helyiség jó észlelőhelynek bizonyult.

Az észlelőhelyiség $7,80\text{ m} \times 2,95\text{ m}$ méretű, padozat cementburkolat, mennyezet vasgerendák közötti porosz süvegboltozat. Az ingakészüléket a Petőfi-tér felé eső faltól $1,20\text{ m}$, a pince folyosó falától $2,72\text{ m}$ -re állítottuk fel. A koincidencia-készülék északnyugat felé irányuló távcsövével az ingától $1,92\text{ m}$ -re állott.

43. Dunaharaszti (1916).

A községházzal szemben levő és ugyancsak a község tulajdonában levő épület pincéjében állítottuk fel a műszereket. A helyiség az országút-tól 35 m -re van, a kocsijárás erős rezgést idézett elő. A pincefödém dongaboltozat, a padozat döngölt föld, mélysége a föld színe alatt $2,58\text{ m}$.

Az ingakészülék a déli faltól $1,25\text{ m}$, a keleti faltól $1,26\text{ m}$ -re állt, a koincidencia-készülék az ingától $2,18\text{ m}$ -re volt, a távcsöve dél felé irányult.

44. Óbuda-Aquincum (1916).

Észlelőhelyiség a III., Szentendrei-út 8180. hrsz. alatti elemi iskola fürdőszobájának öltözője volt. A helyiség az alagsorban van, padozata doloment, erre az óraállvány alátétlemezeit, valamint az ingaállványalzatot képező betontömböt gipsszel kötöttük le.

Az épület déli oldalán levő helyiség méretei $6,18\text{ m}$ és $9,44\text{ m}$.

A hőmérséklet ideálisan állandó volt, kocsiközlekedés nem zavart, így a helyiség minden tekintetben megfelelőnek bizonyult.

A tágas helyiség hossz tengelyében állítottuk fel az ingakészüléket, a fürdőszobától elválasztó faltól $3,25\text{ m}$, az utcai főfaltól $3,05\text{ m}$ -re, a koincidencia-készülék az ingától $2,04\text{ m}$ -re volt, távcsövével kelet-nyugati irányban.

45. Újvidék (1918).

Észlelőhelyiség a Zmaj-Jovanovits-utcában levő szerb gimnázium pincehelyisége volt, mely az épület északi szárnya alatt fekszik.

A helyiség egy ajtón át volt megközelíthető. Belső méretei az északkeleti irányban $6,15\text{ m}$, az északnyugati irányban $7,36\text{ m}$. Két ablakkal volt ellátva az északkeleti és délkeleti irányban, amelyek üvegtáblái azonban ki voltak törve. Padlóburkolata cementbe ágyazott téglá, mely annyira egy darabból levőnek látszott, hogy a téglá felszedése nem mutatkozott szükségesnek. A helyiség hőmérséklete nagyon állandó volt. Bár az ablakok ki voltak törve, ponyvával és pokrócokkal jól lehetett izolálni a hőmérsékletváltozásokkal szemben. Belső magasság $2,90\text{ m}$.

A Hoser expedíciós óra a pince keleti sarkában nyert elhelyezést. Az ingapillér az északkeleti faltól $1,48\text{ m}$, az északnyugati faltól $1,32\text{ m}$ távolságban állott. A koincidencia-készülék távcsövének iránya É.

46. Venac (1918).

Észlelési hely a Pétervárad—Irigi-út 13. és 14. km-ei között levő régen korcsma, ma a hajevvói kolostor tulajdonát képező és erdőőri lakásul szolgáló épület délkeleti sarokszobája. A helyiség belső méretei $2,85$ és $4,50\text{ m}$ az északkeleti, illetve az északnyugati irányban. Belső magassága $2,60\text{ m}$, padlóburkolata vertföld. Az északnyugatra, illetve északkeletre nyíló ablakok üvegtáblái hiányoztak, ezek helyei szalmával és pokrócokkal tömettek ki. Ajtó gyanánt többszörös rétegűre összehajtogatott és felszegett ponyva szolgált. A kis helyiségben annak ellenére, hogy a lámpa és a gyertya csak az észlelés ideje alatt égett, a hőmérséklet állandóan emelkedett.

A Hoser-óra a szoba keleti sarkában nyert elhelyezést. Az ingapillér a délkeleti faltól $0,60\text{ m}$, a délnyugati faltól $1,20\text{ m}$ távolságban állott. A koincidencia-készülék távcsövének iránya DKK.

47. Ruma (1918).

Észlelőhelyiségül a rumai német iskola Fő-utcában levő épületének északnyugati sarokpincehelyisége szolgált, mely az egész épület alatt elhúzódó többi pincerésztől csupán deszkafallal volt elválasztva. Padlóburkolata vertföld, földeme pillérekre támaszkodó, vasgerendák közötti porosz süvegboltozat. A középső pillérek méretei $0,92 \times 0,45\text{ m}$. Magának a deszkafalakkal határolt pincerésznek belső méretei $6,20 \times 7,20\text{ m}$ az északi, illetve nyugati irányban. Az alátámasztópillérek magassága $2,70\text{ m}$. A helyiség északi fala három pinceablakkal volt ellátva a padlótól $1,77\text{ m}$ magasságban.

A Hoser-órát a pincerész délnyugati sarkában helyeztük el és ugyanítt nyert elhelyezést két alátámasztópillér között az ingapillér is. Ez utóbbinak távolsága a két pillértől $1,05$, illetve $1,25\text{ m}$, a nyugati faltól pedig $2,70\text{ m}$. A koincidencia-készülék távcsövének iránya Ny. Habár a helyiség csupán deszkafallal volt elválasztva a többi pincerésztől, a mérés alatt a hőmérséklet elég állandónak bizonyult.

48. Kurd (1923).

Észlelőhelyiségül a mellékelt vázlatrajzon G-vel jelölt helyen levő pince szolgált, melyet előzőleg benzin tartására használtak. A pince előterét 8 m mélységig 2,5 m szélességre és 2,10 m magasságra kibővítették s e részen helyezték el az ingaórát és az ingastativot az ingákkal. Mögöttük mintegy 8 m mélységben 1,8 m magas és 1,5 m széles akna volt. Az előtér feletti földréteg vékony volt s ezért a napsütés hatására a pince levegőjének hőmérséklete a délutáni órákban folyton emelkedett. A pince lezárására faajtó szolgált, mely mögé a pincetérben ponyvafüggönyt helyeztünk el, hogy az ajtó kinyitása alkalmával nagyobb hőváltozás ne következzen be. A pince hossz tengelye délkeleti irányú volt. A koinciden-cia-távcső irányvonala ugyancsak *délkeleti irányban* volt elhelyezve.

Az állomás koordinátái:

$$\varphi = 46^{\circ} 25' 57'',$$

$$\lambda = 18^{\circ} 19' 30'' \text{ keletre Greenwich-től,}$$

$$m = +125 \text{ m Adria felett.}$$

A φ -t és a λ -t a Katonai Földrajzi Intézet térképeiről mértük le, az m magasságot aneroidos magasságméréssel vezettük le a térképen kijelölt magassági pontokból.

49. Erzsébetpuszta (1923).

A Nagyatád és Láborközségek között fekvő s gróf Széchenyi Emil tulajdonát képező *Erzsébet-pusztán* az ingakészülék a legészakabbra fekvő magtárépület északi földszinti helyiségében volt elhelyezve. A mellékelt helyszínrajzon az ingahely G-vel van jelölve. A 4,3 m mély és 9,2 m széles boltíves helyiség magassága 3,6 m; alapzata vertföld. A nem teljesen záró faajtó mögött ponyvafüggönyt helyeztünk el, ablakait szalmával tömtük ki. A koinciden-cia-készülék távcsöve *délkeleti* irányú volt. A helyiség termikus szempontból eléggé megfelelő volt.

Az állomáshely koordinátái:

$$\varphi = 46^{\circ} 12' 35'',$$

$$\lambda = 17^{\circ} 24' 57'' \text{ keletre Greenwich-től,}$$

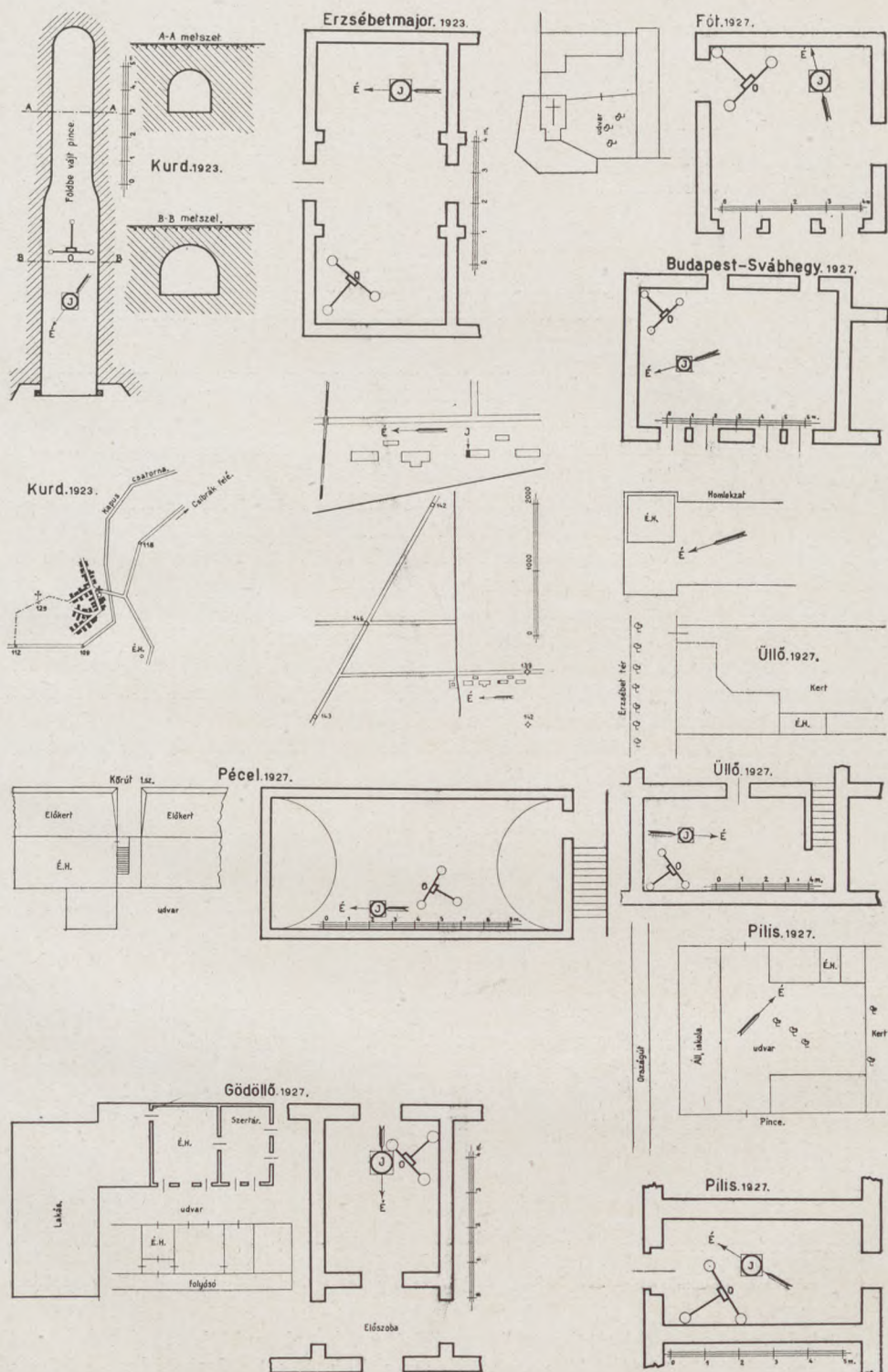
$$m = +145 \text{ m Adria felett.}$$

A magasságot több ismert magasságú tereppontból aneroidos magasságméréssel vezettük le.

50. Budafapuszta (1923).

A báró Zichy-Rubidó István tulajdonát képező *Budafapusztán* az ingakészülék és az óra a gazdálakás keleti pincéjében volt elhelyezve a mellékelt vázlaton G-vel jelölt helyen. A 0,45, 0,60 és 0,75 m vastag falakkal határolt boltozatos pince alapterülete $6,5 \times 4,25$ m, magassága pedig 2,40 m volt s padozata az udvar felső szintjével egy magasságú (nem földalatti pince). Deszkaajtaja elé ponyvafüggönyt helyeztünk. Padozata vertföld volt.

A pince hőmérsékleti szempontból nagyon jónak bizonyult.



Olta; Relatív gravitáció-mérés invariábilis ingákkal.

Az ingaállomás koordinátái:

$$\varphi = 46^{\circ} 30' 42'',$$

$$\lambda = 16^{\circ} 42' 17'' \text{ keletre Greenwich-től,}$$

$$m = +202 \text{ m az Adria felet.}$$

A magasságot több ismert magasságú tereppontból ismét aneroidos magasságméréssel vezettük le.

51. Svábhegy (1927).

A gravitációs alappont a svábhegyi Asztrofizikai Intézet igazgatósági épületének északkeleti sarkán, az alagsori helyiségek egyikében volt elhelyezve.

Ez a helyiség mintegy 45 m^2 alapterületű s $2,8 \text{ m}$ belső magassággal bír. Két ikerablakával az épület északi oldalára néz s egy kisebb előtérrel két ajtó révén van összekötve. Az észlelőhelyiség egy része alatt az Asztrofizikai Intézet épülő óratermének helyisége van, azonban az inga nem a földemen nyugodott.

A homlokzatra nyíló ablakokat fatáblákkal lehetett elzárni s a helyiség temperatúrája az ajtók becsukása után kielégítően állandó volt.

Az épület főhomlokzata előtt (a keleti oldalon) mintegy 40 m -re út vonult el, melyen a közlekedés igen ritka volt.

A helyiség padozata részben az óratermet fedő poroszsüvegboltozatból, részben az altalajra épített betonágyas cementlapokból áll.

Az inga pillére az északi faltól $2,80 \text{ m}$, a keleti főfaltól $2,00 \text{ m}$ -re volt elhelyezve. Az ingakészüléktől $2,10 \text{ m}$ -re állott a koincidencia-készülék, melynek távcsöve kelet-keletdél felé irányult.

Ugyanitt volt a koincidencia-óra is, a keleti főfaltól $1,20 \text{ m}$, a déli főfaltól $1,10 \text{ m}$ -re.

52. Főti (1927).

Gróf Károlyi Lajos főti uradalmának felhagyott orvosi rendelője szolgált észlelőhelyiségül. Ez a helyiség a nagy park szélén épült külön házban, a titkári lakás szomszédságában volt; közvetlenül a ház előtt vonult el a budapest—főti országút, melyen az észlelés ideje alatt sűrű teherforgalom bonyolódott le.

Az észlelőhelyiség az épületnek a közepe táján foglal helyet, a parkból közvetlen bejáratú padlója mintegy $1,00 \text{ m}$ -re van a környező térszín felett. Közvetlen összeköttetésben van egy kisebb kamrával és az orvosi szertárral, mely helyiségektől jól zárható ajtók választják el. Az udvarra az ajtón kívül két keskeny, mintegy $0,60 \text{ m}$ széles ablak is nyílik s úgy ezeket, mint az ajtót is, a nyílásokra szögezett vastag pokrócokkal szigeteltük el.

Az észlelőhelyiség alapterülete $4,70 \times 4,96$, azaz $23,31 \text{ m}^2$, magassága $3,00 \text{ m}$, padozata a feltöltésre épített betonágyas terrazzoburkolat volt. A földszintes épületnek pincéje nem volt; falai téglából készültek, a falvastagságok északon és délen $0,45 \text{ m}$, a szomszédos helyiségek felé a választófalak $0,15 \text{ m}$ méretűek voltak.

A helyiség északkeleti sarkában állott az ingakészülék, az északi faltól $1,00 \text{ m}$, a keleti faltól $1,48 \text{ m}$ -re; vele szemben állott a koincidencia-készü-

lék, a keleti faltól 2,30 m, a déli faltól 2,00 m-re. A távcső iránya észak-keleti. A koincidenca-óra az északi faltól 1,10 m, a nyugati faltól 1,20 méterre állott.

A padlósín Adria feletti magassága 144,20 m.

53. Gödöllő (1927).

Észlelőhelyiségül a jászóvári premontrei kanonokrend újonnan épült gimnáziumában, az éppen lakatlan kertészlakás konyhahelyiség szolgált. Ez az egyablakos helyiség az épület déli, főhomlokzatán volt s egy kisebb benyíló révén az alagsori folyosóval össze volt kötve. Közvetlen szomszédságában a kertészlakás szobái, illetőleg az épület egyéb helyiségei voltak, melyekkel azonban csupán a folyosón, illetve a benyílón át lehetett közlekedni.

Az észlelőhelyiség alapterülete $4,40 \times 3,30$, azaz $14,5 \text{ m}^2$, magassága kb. 3,5 m. A padlóburkolat betonágyas cementlapokból állott. Az oldal-falak téglából készültek s vastagságuk: a főhomlokzat oldalán 0,75 m, a többi oldalon 0,15 m.

Az ingakészülék a helyiség tengelyében, a déli faltól 1,25 m, a keleti faltól 1,70 m-re állott. Közel hozzá helyeztük el a koincidenca-órát, a déli faltól 1,20 m, nyugatitól 0,95 m-re. Az északkeleti sarokban állott a koincidenca-készülék, az ingától 2,08 m-re. Távcsöve dél-délnyugat felé irányult.

A helyiséget a légmozgástól az ablakra szögezett pokróc segítségével védtük.

A padlószint magassága 221,4 m.

54. Pécel (1927).

A gravitációs alappont elhelyezésére legalkalmasabbnak találtuk a róm. kat. iskola nagy, dongával fedett, boltozatos pincéjét. A pince nagy helyisége a vakolatlan falak miatt nehezen volt világítható s az áramszolgáltatás zavarai miatt is gyakran kellett acetilénnel és akkumulátorral világítani. Párával telt levegője miatt vasszerszámaink hamarosan rozsdásodásnak indultak.

Az iskola épülete a Körút 1. sz. alatt van s az úttesttől kis előkert választja el. A pincelejáró a kapu alól nyílik és csapóajtóval lehet elzárni. A lépcsőkart a pincehelyiségtől ajtónyílás választja el s ezt pokróccal szigeteltük.

Az észlelőhelyiség méretei: $12,70 \times 5,75$, azaz 73 m^2 alapterületű; a lefedő dongaboltozat félkörös volt, vállai a padozat felett kb. 1,20 m-re voltak. A falazat anyaga téglá. A falazat hosszoldalán két igen kicsiny szellőző nyílás volt, melyek azonban el voltak tömve.

Az északi faltól 4,64 m, a nyugatitól 0,92 m-re állott az ingakészülék, tőle délre, a nyugati faltól 1,85 m, a délitől 5,70 m-re a koincidenca-óra volt. Az ingakészülékkel szemben, attól 2,18 m-re helyeztük el a koincidenca-készüléket, úgy, hogy távcsöve nyugat-nyugatészak felé nézett.

A helyiségnek padlóburkolata nem volt, készülékeinket a termett talajra helyeztük.

A padlószint magasságát a róm. kat. templomon elhelyezett tárcsáról vezettük le szintezéssel, s azt 155,96 m-nek találtuk.

55. Üllő (1927).

Az Erzsébet-téren, özv. Vilasits Györgyné úró házában találtunk észlelőhelyiségnek megfelelő pincét. Az L-alakú háznak az úttestre merőleges részében volt az egyablakos helyiség, melybe vasajtóval zárható lépcsőházon át lehetett bejutni. A lépcsőt falnyílás választotta el a pincehelyiségtől s úgy ezt, mint az ablakot, pokróccal szigeteltük.

Padlóburkolat nem volt s a falak a homokos padozatról felszivárgó nedvesség miatt nyirkosak voltak.

A $7,00 \times 4,00$, azaz 28 m^2 alapterületű helyiség vasgerendás porosz-süvegboltozattal volt lefedve s fölötté a földszintes ház egy lakoszobája volt. Az udvar felőli főfal vastagsága $0,60 \text{ m}$.

Ebben a helyiségben a déli faltól $1,80 \text{ m}$, a keletitől $2,40 \text{ m}$ -re az ingakészülék, a déli faltól $1,35$, a keletitől $1,00 \text{ m}$ -re a koincidencia-óra állott. A koincidencia-készülék dél-délnyugat felé volt irányozva s az ingáktól $2,01 \text{ m}$ -re volt elhelyezve.

Az üllői vasútállomás homlokzatán elhelyezett magassági jegyet használtuk fel a padlószint tengerszín feletti magasságának megállapítására. A magasságmeghatározás barométerrel történt.

56. Pilis (1927).

A Piac-téren az állami népiskola telkén a szolgálakás épületében egy döngölt agyagos padlójú helyiséget találtunk, melyet valamikor pálinkafőzőnek használtak s ezt a helyiséget rendeztük be az észlelések számára.

A vegyes falazatú (tégla és vályog) földszintes épület az országúttól mintegy 50 m -re állott s északnyugati fala egy kisebb mellékutcára nézett. A helyiségnek erre az utcára a $0,54 \text{ m}$ vastag falon egy ablaka volt s az ablakkal szemközti ajtó közvetlenül az iskola udvarára nyílt. Az ajtó szintén $0,54 \text{ m}$ vastag falban volt elhelyezve.

A szomszédos helyiségek felőli válaszfalakon falnyílás nem volt, csupán az északkeleti falhoz támaszkodóan kémény haladt a padlástér felé; a kémény azonban nem volt használatban.

Az ajtót és ablakot is gondosan szigeteltük pokrócok segítségével.

Az $5,75 \times 3,00$, azaz $17,25 \text{ m}^2$ alapterületű helyiségben műszereinket a következő elrendezéssel helyeztük el. Az északnyugati faltól $2,55 \text{ m}$ -re, az északi faltól $1,25 \text{ m}$ -re állott az ingakészülék; mellette az északnyugati oldaltól $1,80 \text{ m}$ -re, a délnyugati faltól $0,90 \text{ m}$ -re állott a koincidencia-óra. A délnyugati faltól $1,05 \text{ m}$, a délkeleti faltól $1,10 \text{ m}$ -re felállított koincidencia-készülék távcsöve észak-északnyugat felé nézett.

A padlószint magasságát a vasútállomás felvételi épületén található magassági jegyből vezettük le barométeres magasságméréssel.

57. Cegléd (1927).

A ceglédi áll. főgimnáziumnak a Rákóczi-út és Országút keresztezésénél lévő sarkán, egy alacsony földszinti helyiségben rendeztük be észlelőállomásunkat. A cserkészotthonnak használt helyiséget faajtó köti össze a szomszédos pincehelyiséggel s az utak felőli előkertekre a déli oldalon egy pinceablak, a nyugati oldalon egy pinceablak és egy jól zárható ajtó nyílik.

Ezeket az összes falnyílásokat pokrócokkal fedtük el. A döngölt agyagos padló a környező térszín alatt mintegy $0,80\text{ m}$ mélységre volt s magasságát az állomáson található magassági jegyről megállapítva, barométer segítségével $102,61\text{ m}$ -nek találtuk.

A mintegy $3,00\text{ m}$ magas helyiséget síkfödém borította.

A Rákóczi-út széle mintegy 20 m -re, az Országút széle mintegy 10 m -re volt észlelőhelyiségünkétől s az utakon lebonyolódó forgalom az észlelésben jelentékenyen nem zavart.

Az észlelőhelyiség alapterülete $6,80 \times 6,00$, azaz $40,8\text{ m}^2$ volt. Ebben a helyiségben a déli faltól $3,10\text{ m}$, a keletitől $1,70\text{ m}$ -re az ingakészülék; az északi faltól $2,30\text{ m}$, a keleti oldaltól $1,35\text{ m}$ -re a koincidencia-óra állott. A koincidencia-készülék pedig a déli faltól $2,95\text{ m}$ -re volt felállítva úgy, hogy az ingakészüléktől $2,10\text{ m}$ -re volt s távcsöve kelet-keletdél felé irányult.

58. Szolnok (1927).

Az észlelések számára az új, Szent Ferenc-utcában épült leánypolgári iskola alagsori konyháját használtuk fel. E helyiség betonpadlója mintegy $2,0\text{ m}$ -re van a környező térszín alatt, földszinti födémje poroszüveg-boltozat. A helyiség két ablaka a ferencesek temploma felőli mellékutcára néz s $0,60\text{ m}$ vastag főfalban vannak.

Az ablakokkal szemben $1,00\text{ m}$ széles ajtó nyílik az alagsori folyosóra s a szomszédos étkezővel a közfalán lévő tálalóablak köti össze az észlelőhelyiséget. Ezeket az összes falnyílásokat pokrócokkal fedtük el.

Ebben a helyiségben a nyugati, utcafelőli főfaltól $2,20\text{ m}$ -re, a déli válaszfaltól $2,30\text{ m}$ -re állott az ingakészülék. Tőle északra volt a koincidencia-óra, a nyugati faltól $1,80\text{ m}$, az északitól $1,20\text{ m}$ -re. A koincidencia-készülék pedig az északi faltól $2,15\text{ m}$, a keleti oldaltól $1,55\text{ m}$ -re helyeztük el, távcsövének iránya nyugat-nyugattól.

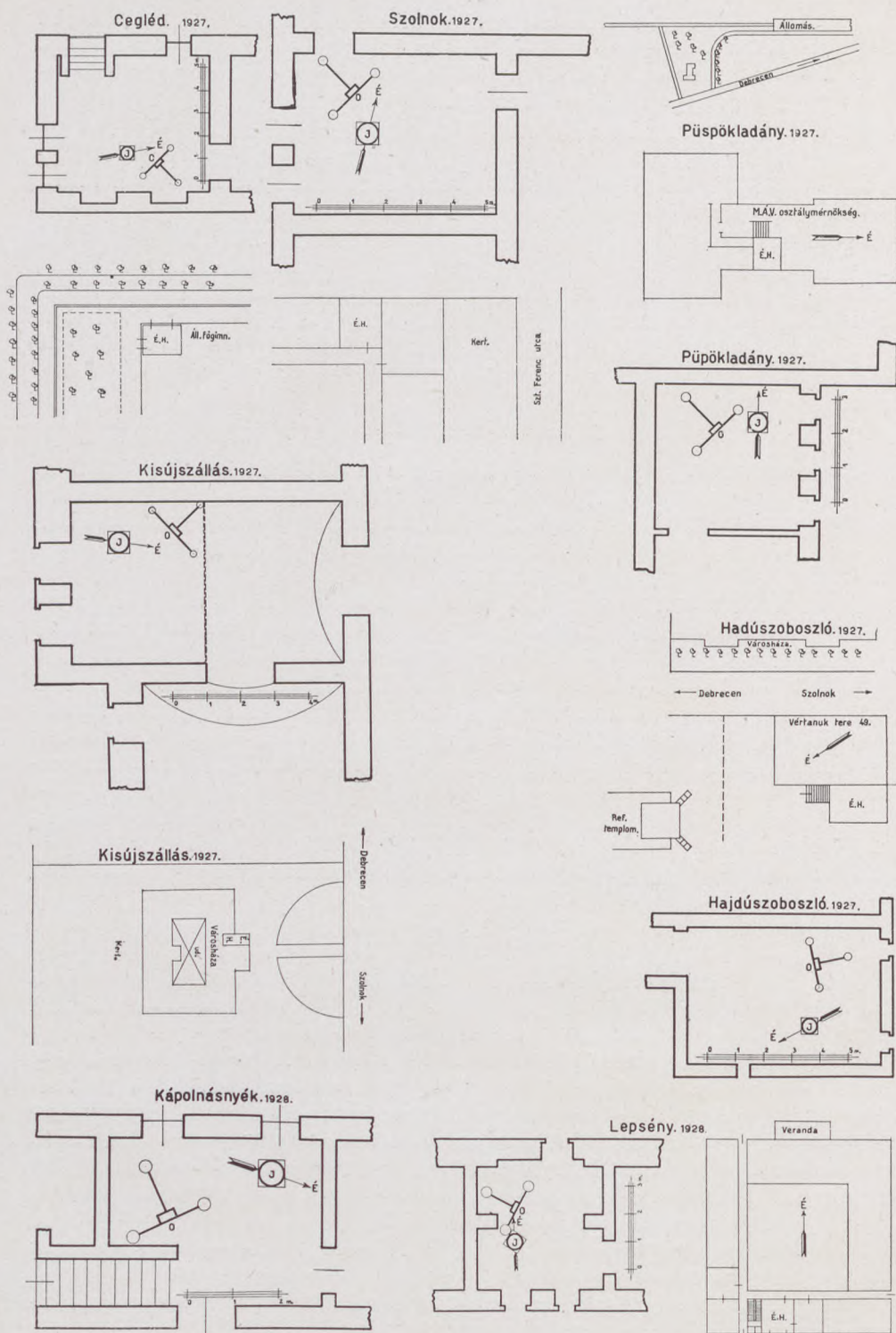
A helyiség alapterülete $4,75 \times 6,00$, azaz $28,50\text{ m}^2$ volt. A magasság meghatározása szintezéssel történt, alappontul a ferencesek templomán elhelyezett Országos Szintezés feliratú tárcsa szolgált.

59. Kisújszállás (1927).

A városháza pincéje volt az észlelőhelyiség. A szolnok—debreceni országút mentén, attól mintegy 30 m -nyire álló kétemeletes városházat előkert választotta el az úttól s e kert felőli főhomlokzatra nyílt észlelőhelyiségünk két, egyenkint $0,90\text{ m}$ széles ablaka. A pince, melynek egy része volt az észlelőhelyiség, két nagy, szegmens homlokívű dongával lefedett, jól vakolt falú teremből állott, melyek egymással 2 m nyílású boltív révén voltak összeköttetésben. A kisebbik terem, mely a kiugró főhomlokzat sarkán volt, hézagfedő lécekkel ellátott deszkafallal két részre volt osztva. Az így előállott két helyiség közül a homlokzatfelőli-ben rendeztük be észlelőállomásunkat.

A padlózat téglával volt kirakva. A főfal vastagsága a homlokzat felől $1,05\text{ m}$, a pince folyosója felől $0,80\text{ m}$, a válaszfal $0,60\text{ m}$.

Úgy az ablakokat, mint a deszkafalat pokrócokkal és ponyvával szigeteltük.



A homlokzat falától $1,45\text{ m}$ -re, a nyugati faltól $1,20\text{ m}$ -re állítottuk fel az ingakészüléket, tőle jobbra a nyugati faltól $0,90\text{ m}$ -re a deszkafaltól $0,90\text{ m}$ -re pedig a koincidencia-órát.

Az ingakészüléktől $2,055\text{ m}$ -re, távcsövet nyugat felé irányítva, helyeztük el a koincidencia-készüléket.

Az észlelőhelyiség alapterülete $3,95 \times 4,70$, azaz $18,56\text{ m}^2$ volt, padlója cca $2,00\text{ m}$ -rel a környező térszin alatt. A padlószint magasságát a református templom toronyfalába elhelyezett falikonzolról szintezéssel vezettük le.

60. Püspökladány (1927).

Az észlelőhelyiség a M. Á. V. osztálymérnökség 1926-ban elkészült emeletes épületének keleti részében a pincében elhelyezett mosókonyha. Az épület a vasútvonaltól mintegy 130 m -re van, kert veszi körül s a többi oldalról a vasútállomás hozzájáró útjai, illetőleg az országút határolják. Sem a vasútvonalon, sem az utakon lebonyolódó közlekedésnek nem volt észrevehető befolyása az észlelésekre.

Az észlelőhelyiség betonpadlós keleti falán három, mintegy $0,70\text{ m}$ széles ablak volt. A keleti és nyugati főfalak vastagsága $0,60\text{ m}$, az északi határfal $0,45\text{ m}$, a déli, szomszédos pincehelyiség felőli válaszfal $0,15\text{ m}$ méretű. Ezen a falon volt a pincefolyosóra nyíló ajtó, amelyet az ablakokkal együtt pokrócokkal fedtünk le.

A padlószint magassága a pályaszintről levezetve $83,23\text{ m}$.

A pince mérete $4,28 \times 4,28$, azaz $18,3\text{ m}^2$. Az ingák az északkeleti sarokban voltak elhelyezve, a keleti faltól $1,20\text{ m}$, az északitól $1,10\text{ m}$ -re. A koincidencia-készülék távcsövének iránya közel északi (kissé nyugatra hajló), s az ingáktól $2,075\text{ m}$ -re állott. A koincidencia-órát az ingakészüléktől nyugatra, attól mintegy $0,75\text{ m}$ -re állítottuk fel.

61. Hajdúszoboszló (1927).

A hajdúszoboszlói ref. egyházközség bérházának pincéjét rendeztük be az észlelések számára. Az országút mellett épült L-alakú háznak az úttól távolabbi részében levő pincéjébe az udvarról közvetlenül vezetett egy lépcső, melyet vasajtóval lehetett elzárni. A lépcsőnek a pincehelyiségbe vezető nyílását pokróccal takartuk el.

A helyiség betonpadlós, falai vakolatlan téglafalak, melyek $0,45\text{ m}$ vastagok s melyeken délnyugat felé a szomszédos kertre két, északnyugat felé az épület egy másik helyiségébe egy, északkelet felé az udvarra szintén egy szellőzőnyílás volt. A helyiség mennyezete vasgerendás porosz-süveg-boltozat. A helyiség magassága $1,80\text{ m}$.

Ebben a pincében, melynek alapterülete $4,80 \times 6,90$, azaz $33,1\text{ m}^2$, a szomszédos kertre néző főfaltól $2,50\text{ m}$ -re, a válaszfaltól $1,30\text{ m}$ -re helyeztük el az ingákat; ugyancsak az említett főfaltól $2,10\text{ m}$ -re, a másik főfaltól $1,30\text{ m}$ -re állott a koincidencia-óra. A pincebejáró oldalától $2,00$, a válaszfaltól $1,80\text{ m}$ -re a koincidencia-készüléket állítottuk fel, távcsövet délnyugat felé irányítva.

A padló tengerfeletti magasságát a ref. templom falában elhelyezett tárcsáról szintezéssel vezettük le.

62. Debrecen (1927).

A Nagyerdőben, a debreceni Gróf Tisza István Tudományegyetem kórhonctani intézetének alagsorában, a kémiai serológiai laboratórium-ban volt az észlelőhelyiség. Az alagsori folyosóról előszobán át juthatunk az észlelőhelyiségbe, amelyből bejárat nyílt a mérlegszobába. A főfalak a folyosó és park felé $0,75\text{ m}$ vastagok, a válaszfalak $0,15\text{ m}$ vastagok voltak.

A padló betonágyas kőlapokból állott. A mennyezet síkfödém. A park felé két ablak volt, melyek világítóaknába nyíltak. Ezeket az ablakokat pókróccal zártuk el.

Az észlelőhelyiség alapterülete $6,45 \times 5,70$, azaz $36,76\text{ m}^2$. A folyosó-főfáltól $2,20$, a déli válaszfaltól $2,00\text{ m}$ -re helyeztük el az ingakészüléket; a koincidencia-óra ugyanezen falaktól $1,20$, $1,20\text{ m}$ -re állott. A koincidencia-készüléket a főfáltól $2,10\text{ m}$, az ingáktól $2,05\text{ m}$ -re állítottuk. Távcsove déli irányú volt.

Az egyetemi építésvezetőség adata szerint az észlelőhelyiség padozatának magassága, a vasútról levezetve, $119,95\text{ m}$ Adria felett.

63. Budafok (1927).

Észlelőhelyiség a Kossuth Lajos-utca 22. sz. alatt lévő fiú- és leány-polgári iskola alagsorában a leányok kosárfonó helyiségében volt.

Az utcán párhuzamosan vonuló folyosóról jól zárható ajtón keresztül jutottunk az észlelőhelyiségbe, melynek az utcára három, egyenkint $1,00\text{ m}$ széles ablaka volt. Az ablakokat és ajtót pókróccal szigeteltük.

A folyosó felőli főfal $0,75\text{ m}$, az utca felőli $0,90\text{ m}$ vastag. A helyiség betonpadlós, mennyezete kosárgömbös dongaboltozat. Területe $8,40 \times 6,06$, azaz $50,9\text{ m}^2$. Az északi válaszfaltól $1,80\text{ m}$, a folyosó felől $3,40\text{ m}$ -re állottak az ingák, míg a koincidencia-óra $1,20$, illetve $1,00\text{ m}$ -re volt ugyanezeketől a falaktól. A koincidencia-készüléket az ingáktól $2,28\text{ m}$ -re, a folyosó falától $2,90\text{ m}$ -re helyeztük el. Távcsove közel észak felé mutatott.

Az észlelőhelyiség padlószintjének magasságát a budafoki róm. kat. templom oldalfalába a földművelésügyi minisztérium vízrajzi osztálya által elhelyezett (1893) „magassági jegy”-ből szintezéssel állapítottuk meg.

64. Kápolnásnyék (1928).

Észlelőhelyiségünk a községháza jegyzői lakásához tartozó alagsori mosókonyha-helyiség volt. Ezen helyiség a községháza délnyugati oldalán foglal helyet, mellette van két kisebb helyiség.

A bejáratú ajtót és a mellékhelyiségekbe vezető két ajtót, valamint a kis előkertre nyíló két ablakot elzártuk és a nyílásokra szegezett pókróccal elszigeteltük. Így a helyiség hőmérséklete meglehetősen állandó volt.

A községháza előtt mintegy 10 m -re megy a Budapest—Székesfehérvárra vívő országút, melyen az észlelés ideje alatt sűrű forgalom bonyolódott le, ez azonban az észlelésben jelentékenyen nem zavart.

A helyiség alapterülete mintegy 17 m^2 , magassága $2,30\text{ m}$, a mennyezet vasgerendák közötti poroszszüveg-boltozat, padozata simított beton.

Az ingakészülék a helyiség nyugati sarkában, az északi faltól $1,10\text{ m}$, a nyugatitól $0,75\text{ m}$ -re állott. A koincidenca-készülék skálája az ingabúra ablakától $2,07\text{ m}$ -re volt, távcsöve nyugat felé irányult.

Ugyanitt volt a koincidenca-óra is elhelyezve, a nyugati főfaltól $1,80\text{ m}$, a déli főfaltól $1,33\text{ m}$ -re.

Az észleléseket javarészt karbidlámpa-fénynél végeztük, mert az áramszolgáltatás nappal szünetelt.

A padlószint magasságát a ref. templom homlokzatán lévő 403. sz. falitárcsa (országos szintezési alappont, magassága $115,862\text{ m}$) magasságából barométeres magasságméréssel határoztuk meg és $111,20\text{ m}$ -nek találtuk.

Az ingasúlypont magassága tehát $112,0\text{ m}$.

65. Székesfehérvár (1928).

A ciszterciták Nádor-utcai rendházának dongaboltozatos szenespincéjében szereltük fel az állomást. Az észlelőhely a rendház északi oldalán van, lépcsője a kocsibejáró kapualjából indul, igen nagyméretű ($1,75 \times 2,00\text{ m}$.) ajtóval, egyetlen ablaka közvetlenül az utcára nyílik és vastáblával zárható el.

Az utcai kocsi- és autóforgalom igen élénk volt s ez az együttlengés-meghatározásnál zavarólag hatott; ugyanis az inga nyugalomba hozását késleltette, ezért az együttlengés-meghatározását a déli, illetve esti időben végeztük.

A helyiségben vastag rétegben törmelékszén és szénpor volt a termett talaj fölött, ezt az ingapillér és az óratalpak alól eltávolítottuk és kissé bemélyítve gipszeltük le azokat.

Az alapterület $6,35 \times 4,00$, azaz $25,40\text{ m}^2$, a lefedő dongaboltozat félkörös, vállai a padlószintnél vannak. Az észlelőhelyiségből nyílik egy kisebb pincehelyiség; úgy a bejárati ajtót, mint ezen mellék helyiség ajtónyílását (ajtó nem volt), valamint az ablakot pokrócokkal szigeteltük el.

Az ingakészülék az északi faltól $1,05\text{ m}$, a nyugatitól $1,95\text{ m}$ -re volt, tőle nyugat felé az északi faltól $1,75\text{ m}$, a nyugatitól $0,75\text{ m}$ -re állt a koincidenca-óra. A koincidenca-készülék a déli faltól $1,65\text{ m}$, a keletitől $2,45\text{ m}$ -re állott.

A padlószint magassága $109,53\text{ m}$, szintezéssel meghatározva. E szerint az ingák súlypontjainak magassága $110,33\text{ m}$.

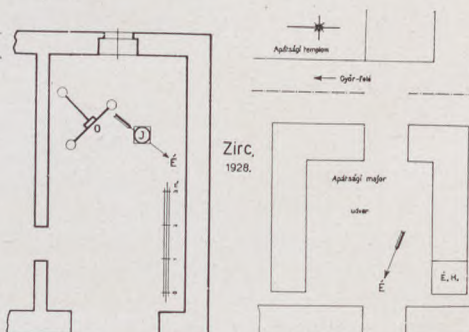
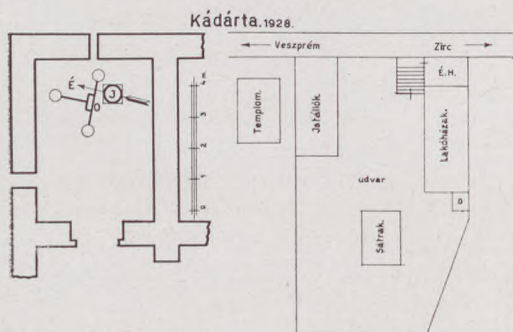
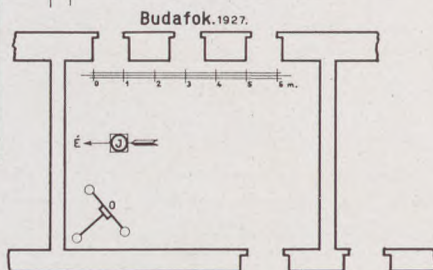
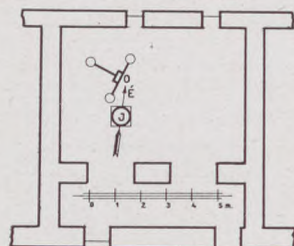
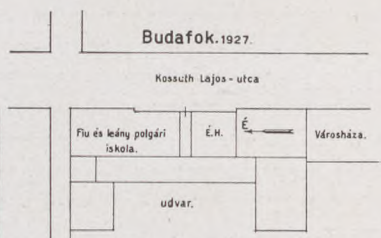
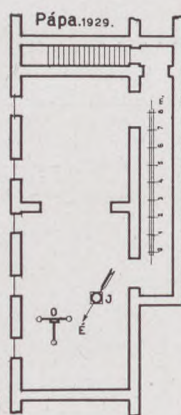
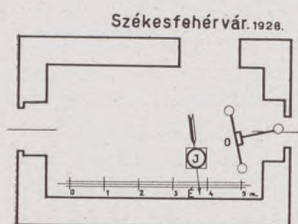
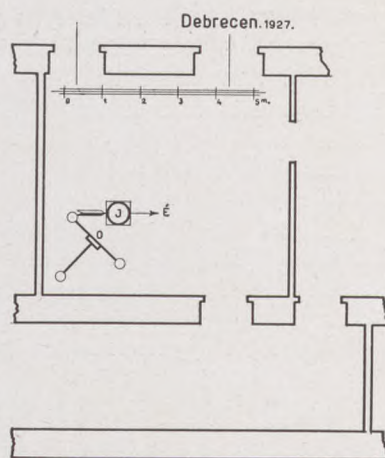
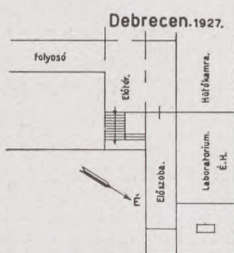
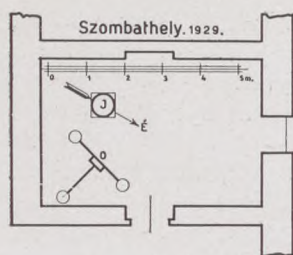
A szintezés kiindulópontja az országos szintezés 760. sz. falitárcsája volt, mely a Barátok-templomán van elhelyezve s melynek magassága $112,138\text{ m}$.

66. Lepsény (1928).

Gróf Nádasdy-féle uradalom régi kastélyának konyhahelyisége szolgált észlelőhelyiségül.

A lakatlan kastély az uradalmi veteményes kert közepetáján, a Déli-vasút vonalától mintegy 200 m -re foglal helyet. A vasút forgalma nem volt érezhető.

Az észlelőhely az épület déli oldalán levő földszinti helyiség, téglával van burkolva és csehsüveg-boltozattal befedve. Méretei $4,45 \times 4,70\text{ m}$,



azaz mintegy $21,0 \text{ m}^2$ alapterületű, magassága a boltozat záradéka alatt $3,17 \text{ m}$. Az épület falazata vegyes: téglá és vályog, a főfalak vastagsága $0,75 \text{ m}$, a közfalaké $0,45 \text{ m}$. A helyiség tulajdonképpen két részből áll, amelyeket egy $2,70 \text{ m}$ szélességű és $2,50 \text{ m}$ magasságú boltív választ el egymástól.

A folyosóra nyíló kettős ajtót és a szomszédos helyiségbe nyíló ajtót, valamint a délfelé néző két ablakot pokrócokkal fedtük el, így az észlelések alatt nagyobb hőmérsékletingadozások nem voltak. A helyiséget karbidlámpával világítottuk.

A déli faltól $1,70 \text{ m}$, a nyugatitól $1,40 \text{ m}$ -re állott az ingakészülék, tőle mintegy $2,10 \text{ m}$ -re keletre a koincidencia-készülék, a déli faltól $1,10 \text{ m}$, a keleti faltól $1,15 \text{ m}$ -re, úgy, hogy távcsöve nyugat-nyugatészak felé nézett. A koincidencia-óra a nyugati faltól $1,46 \text{ m}$, az északi falban levő 28 cm mély beugrás falától $1,80 \text{ m}$ -re volt.

A helyiség padlószinti magassága barométeres magasságméréssel meghatározva $121,20 \text{ m}$, vagyis az ingák súlypontjainak magassága $122,0 \text{ m}$.

A barométeres magasságmérést a Duna Száva Adria Vasút állomásának főépületén talált furatos falitábláról indítottuk ki. A tábla magassága a háromszögelő hivatal adata szerint $121,136 \text{ m}$, száma 1415 .

67. Kádárta (1928).

Az észlelőhelyiség a kádártai református lelkészi lakás pincéje volt, amely a dombon levő épület északi sarkán fekszik. A pincelejáróból nyíló, jól elzárható ajtót pokróccal szigeteltük. A dongaboltozattal fedett pincének csak két kis szellőző nyílása van, amelyeket sátorlapokkal be-tömtünk.

A helyiség padozata döngölt agyag, ezt egyenletessé tettük és a pillértömböt többször megforgatva, ez megfelelő síma helyet készített magának és erre a helyre gipszeltük le.

Az ingakészülék a déli faltól $1,30 \text{ m}$, a keletitől $1,90 \text{ m}$ -re került, az óra az északi faltól $1,90 \text{ m}$, a keleti faltól $1,42 \text{ m}$ -re, a koincidencia-készülék a déli faltól $1,45 \text{ m}$, a nyugatitól $1,00 \text{ m}$ -re, az ingakészüléktől pedig $2,31 \text{ m}$ -re állott. A távcső kelet-kelet-észak felé irányult.

A pince alapterülete $3,86 \times 5,21 \text{ m}$, azaz $20,11 \text{ m}^2$, a vállaival a padozaton nyugvó félkörös dongaboltozat sugara mintegy 2 m , vagyis a záradéknál a helyiség magassága $2,00 \text{ m}$. A falak vastagsága mintegy $0,80 \text{ m}$.

A padlószint a föld színétől körülbelül 2 m mélyen van, magasságát a ref. templom homlokfalán elhelyezett $1442. \text{ sz.}$ falitárcsa $206,563 \text{ m}$ -t kitevő magasságáról szintezéssel vezettük le. A padlószinti magasság $201,66 \text{ m}$, tehát az ingasúlypont-magasság $202,46 \text{ m}$.

68. Zirc (1928).

A cisztercita apátság majorjában kaptunk egy kocsiszint észlelőhelyiségül. Ezen helyiség a majorsági épületek keleti szárnyának az utolsó helyisége. A kocsiszin hatalmas, $2,60 \times 2,40 \text{ m}$ -es ajtónyílására a háromszoros sátoralátét-ponyvát szegeztük fel, a szomszédos helyiségbe nyíló ajtóra, valamint az egyetlen ablak nyílására pokrócot szegeztünk, így a hőmérsékletingadozás nem volt nagy.

A helyiség alapterülete $31,83 \text{ m}^2$, méretei $7,60 \times 4,14 \text{ m}$, magassága átlagban $3,80 \text{ m}$. Mennyezete két csehsüveg-boltozat, amelyek az oldalfalakra és egy gyámolító boltövre támaszkodnak. A kosárávalakú boltöv vállai a padlószint fölött $2,50 \text{ m}$ -re vannak, záradéka $3,70 \text{ m}$ -re van.

Az ingakészüléket a vertagyag-padozatra gipszeltük le, az északi faltól $1,35 \text{ m}$, a nyugatitól $2,35 \text{ m}$ -re. A koincidencia-készülék az északi faltól $1,53 \text{ m}$, a keletitől $2,90 \text{ m}$ -re állott, távcsöve északnyugat felé nézett, a koincidencia-óra a déli faltól $1,30 \text{ m}$, a nyugatitól $2,05 \text{ m}$ -re volt.

Az észleléseket villanyvilágítás mellett végeztük.

Az észlelőhely padlószinti magasságát az apátsági templom oldalfalán levő falitábláról szintezéssel vezettük le, magassága $386,17 \text{ m}$.

Az ingasúlypont-magasság $386,96 \text{ m}$.

69. Bakonypéterd (1928).

Észlelőhelyiségünk a községháza pincéje volt. Ez a pince a község-házától teljesen különállóan épült. Téglából készült mintegy 2 m sugarú, félkörös dongaboltozat fedi, melynek vállai a padlószint alatt körülbelül $0,50 \text{ m}$ -rel alacsonyabban vannak. Padozata vertföld, igen puha lösz. A pincét a boltozaton túl még mintegy $1,10 \text{ m}$ mélységig a föld kivájásával nagyobbitották. A helyiség alapterülete $3,30 \times 5,30 \text{ m}$, azaz $17,50 \text{ m}^2$.

A lejárólépcső nyílását pokróccal fedtük be, így a helyiség temperatúrája nagyobb mértékben nem ingadozott. Szellőzőnyílása a pincének nincs. Karbidlámpával való világítás következtében a levegő nedvességtartalma oly nagy lett, hogy a műszerekre állandóan lecsapódott a víz, ezért az ingabúra ablakát és a koincidencia-készülék távcsövének objektívjét sűrűn kellett törölni, mert másképp homályos volt.

Az ingakészülék a boltív északi végétől $1,00 \text{ m}$, keleti részétől $1,20 \text{ m}$ -re állott, a koincidencia-készülék a boltöv keleti részétől $1,40 \text{ m}$, a déli faltól $0,70 \text{ m}$ -re, az óra a boltöv északi végétől $0,75 \text{ m}$, a nyugati részétől $1,40 \text{ m}$ -re volt elhelyezve. A koincidencia-készülék távcsöve északi irányú volt.

A padlószint magassága $180,2 \text{ m}$, barométeres magasságméréssel meghatározva, az ingák súlypontjainak magassága pedig $181,0 \text{ m}$.

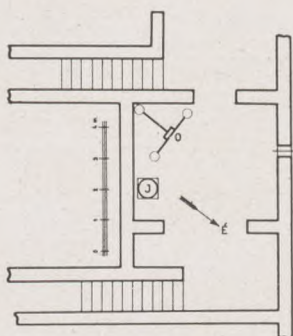
A magasság meghatározására végzett barométeres magasságmérés kiinduló pontja a bakonypéterdi vasútállomás 7. sz. őrház homlokfalán lévő 1474. sz. falitábla volt, melynek magassága $177,168 \text{ m}$.

70. Győr (1928).

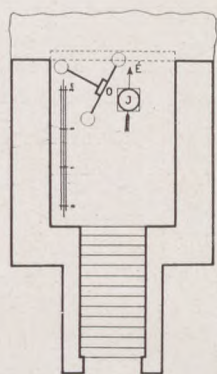
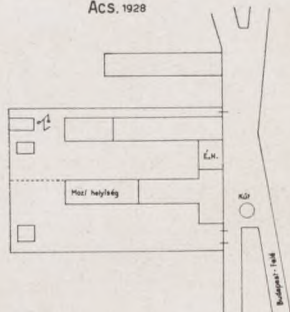
Az állami leánygimnázium alagsori szénraktára szolgált észlelőhelyiséggül. Ez a helyiség az épületnek a főhomlokzati részén, közvetlenül a pedellus lakása mellett van. Négy ablaka az épület előtt levő parkra nyílik, ezeket pokrócokkal elszigeteltük. A helyiség igen nagyméretű $6,20 \times 10,20 \text{ m}$, azaz $63,24 \text{ m}^2$, ennek tulajdonítható, hogy a hőmérsékletváltozás szűk határok között ment végbe.

A helyiségtől délkeletre 150 – 180 m -re van a budapest–bécsi fővonal, azonban ennek forgalma az észlelésekben nem zavart.

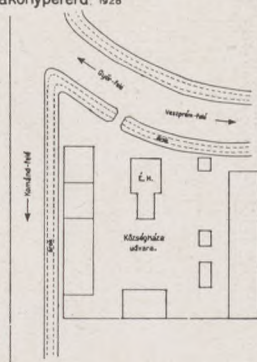
Az ingakészüléket a helyiség déli sarkában állítottuk fel, a belső főfaltól $1,30 \text{ m}$, a választófaltól $3,00 \text{ m}$ -re. A koincidencia-készülék az utcai



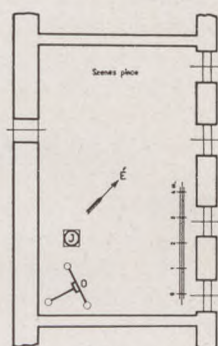
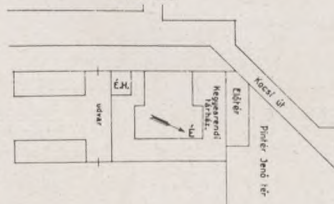
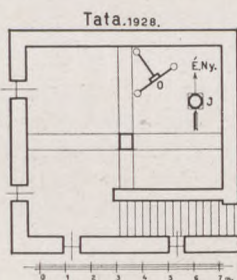
Ács. 1928



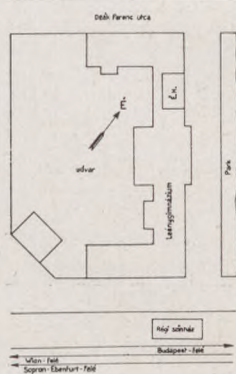
Bakony Péterd. 1928



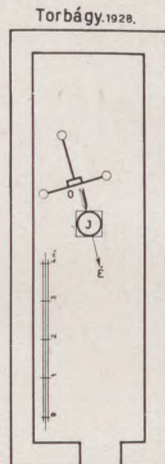
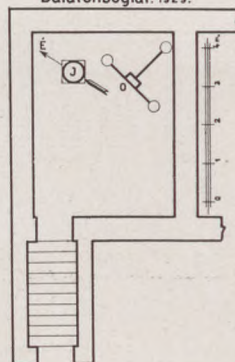
Tata. 1928.



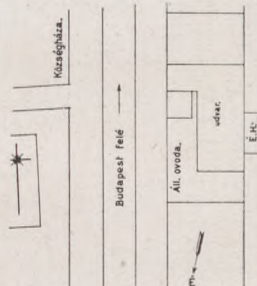
Győr. 1928



Balatonboglár. 1929.



Torbágy. 1928.



Balatonboglár. 1929.



főfaltól 2,70 m, a választófaltól 2,75 m-re állott, irányvonala az északi iránnyal mintegy 60°-os szöget zárt be. Az óra a belső főfaltól 1,55 m, a választófaltól 1,15 m-re volt.

A pince padozata lapjával rakott falazótégla, mennyezete vasbetongerendafödém, magassága 3,20 m. Az utcai főfal vastagsága 0,80 m, a közbülső főfalé 1,00 m.

A helyiség padlószinti magassága 111,20 m, ennek megállapítása a vasúti állomás forgalmi irodájának falán levő falitábláról barométeres magasságméréssel történt. E szerint az ingasúlypont-magasság 112,0 m.

A falitábla száma 1494., magassága 116,484 m.

71. Ács (1928).

Az észlelőhelyiség Lödy Zsigmond nyugalmazott tanító magánházának pincéjében volt.

A pince az épület utcai részének közepe táján foglal helyet, két bejárata van, de egyik sem vezet közvetlenül az észlelőhelyiségül szolgáló pincerészbe, hanem a szomszédos helyiségekbe. A bejáróajtót és a kis szellőzőnyílást pokrócokkal elszigeteltük.

A helyiség alapterülete $4,70 \times 3,87$ m, vagyis 17,8 m², padozata vertföld, mennyezete vasgerendás poroszüveg-boltozat, magassága 2,20 m, a falazat anyaga téglá.

Az ingakészülék a keleti sarokban állott, az északkeleti irányú faltól 0,45 m, az északnyugati irányú falkiugrástól 1,03 m-re, a koincidencia-készülék előtt 2,10 m-re, a falkiugrás belső síkjától 0,98 m, a másik faltól 1,92 m-re volt, távcsöve délkelet felé irányult. A koincidencia-óra az északkeleti irányú faltól 1,30 m, az ajtónyílást tartalmazó faltól 1,00 m-re került.

Az észleléseknél karbidlámpát és akkumulátor áramú világítást használtunk.

A helyiség padlószinti magasságát a róm. kat. templom oldalfalán levő falitárcsáról barométeres magasságméréssel határoztuk meg. Ez a falitárcsa az országos szintezési hálózat alappontja, melynek magassága 119,640 m. A padlószinti magasság 116,7 m és az ingasúlypontok magassága 117,5 m.

72. Tata (1928).

A Pintér Jenő-téren levő piarista rendház egyik pincéje volt az észlelőhelyiség. Lejárólépcsője a gazdasági udvarra nyíló ajtó mellett van, a lépcső alsó nyílását, valamint a pince két 0,65 m széles ablakát pokrócokkal beszögeztük.

Az észlelőhelyiség négy csehboltozattal van fedve, amelyek a határoló falakra és a helyiség közepén álló pillérből kiinduló boltívekre támaszkodnak. A boltívek vállmagassága 0,85 m, záradékmagassága 2,30 m, a mennyezet magassága a csehboltozat zárdékánál 2,70 m. Az egész pince alapterülete mintegy 51 m².

A helyiségnek az északi negyedében állítottuk fel az ingakészüléket, az északnyugati irányú közbülső főfaltól 1,00 m, az északkeleti irányú közfaltól 2,15 m-re, a koincidencia-készülék a belső, északnyugati irányú

faltól 1,18 m, a lépcsőfaltól 1,50 m-re állott, távcsövével északnyugat felé. A koincidencia-óra az északkeleti irányú közfaltól 1,30 m, az északnyugati irányú boltív belső síkjától 0,95 m-re volt.

A helyiség padozata homokfeltöltés, az ingapillért és az óratalpakat ebbe kissé lemélyítve helyeztük el.

Az észlelőhelyiséget elektromos árammal világítottuk.

A padlószinti magasságot a ferencendi szerzetesek templomkerítésén levő magassági alappontról barométeres magasságméréssel határoztuk meg. A ferencesek temploma tulajdonképpen Tóvároson van. Az alappont száma 1562., magassága 133,036 m. A padlószint magassága 151 m, az ingasúlypont magassága tehát 152 m.

73. Bieske (1928).

Észlelőhelyiségünk az állami polgári fiú- és leányiskola egyik alagsori helyisége, a szénpince volt. Az iskolát 1926-ban építették, a föld színe alatti falazat még nem volt teljesen kiszáradva és az észlelőhelyiség repedésmentes betonpadlója állandóan izzadt.

A helyiségbe az alagsori folyosóról jól zárható ajtón át jutunk, négy darab 1,25 m széles ablaka az épület előtt levő előkertre nyílik, ezeket pokrócokkal elszigeteltük.

Az észlelőhelyiség méretei $17,10 \times 5,50$ m, tehát alapterülete 94,0 m², az utcai főfal vastagsága 0,90 m, a belső főfalé 0,80 m, mennyezete vas-beton-födém, magassága 2,35 m.

Az ingakészülék a helyiség északi sarkában állott, a belső főfaltól 1,90 m, az ajtónyílás északi részétől 3,90 m-re, a koincidencia-készülék az utcai főfaltól 1,26 m, a helyiség északnyugati határoló falától 6,65 m-re volt, távcsöve északkelet felé irányult, az óra ugyanettől a faltól 4,65 m, a belső főfaltól 2,65 m-re állott.

A helyiség padlószinti magassága 167,20 m. Ennek meghatározása a róm. kat. templom két trigonometriai magasságméréssel meghatározott pontjáról barométerrel történt. Az ingasúlypont-magasság 168,0 m.

74. Torbágy (1928).

A községi óvoda óvónői lakásához tartozó pincében szereltük fel az állomást. Ez a pince domboldalba vájt, dongaboltozattal fedett hely, bejárata közvetlenül az óvoda udvaráról nyílik, lépcső nélkül. Ezen bejáróajtót rászegezett pokróccal elszigeteltük; egyéb nyílása a pincének nincsen.

A befedő dongaboltozat faragottkőből készült, félkörös, vállainak magassága a padozat felett 0,80 m, záradékmagassága 2,40 m. A helyiség alapterülete $10,10 \times 2,90$ m, azaz 29,3 m². Padozata agyagos homok, ebben megfelelő síma helyet készítettünk az ingapillér részére és azt kissé bemélyítve helyeztük gipszbe. A helyiséget karbidlámpával világítottuk.

Az ingakészülék a bejárati ajtóval szemben, a jobboldali faltól 1,45 m, a hátsó homlokfaltól 4,40 m-re került, a koincidencia-készülék a jobb-oidali faltól 1,00 m, az elülső homlokfaltól 3,40 m-re állt, a távcső dél-nyugati irányú volt, a koincidencia-órát a hátulsó faltól 3,40 m, a baloldali faltól 1,10 m-re állítottuk.

A helyiség magasságát a róm. kat. templom lépcsőjének trigonometriai magasságából határoztuk meg barométeres magasságméréssel. A padlószinti magasság $160,0\text{ m}$, az ingák súlyponti magassága $160,8\text{ m}$.

75. Balatonboglár (1929).

A Sterneck-féle 1901-es mérések helyének közelében, de valamivel magasabban, egy asztalosmestertől bérelt pincében végeztük a méréseket. A pince a Balatonboglár—Kaposvár közti országútnak a falun áthaladó részén, az Árpád-u. 95. sz. házban volt és pedig a ház északi része alatt.

Az alacsony, lapos dongával lefedett téglafalú pince belső méretei $4,80 \times 3,75\text{ m}$. Padlózata agyagos homok. A lefedő boltozat vállmagassága a padló felett $1,40\text{ m}$, a záradéké $1,84\text{ m}$.

A pince falain két szellőzőnyílás volt, melyeket teljesen kitömtünk, a jól záró ajtót pokróccal fedtük el s így sikerült elérni, hogy a hőmérséklet-változások kicsinyek voltak.

Az ingakészüléket az északi oldalfaltól $1,10\text{ m}$ -re, a keleti faltól $1,05\text{ m}$ -re helyeztük el, míg az órát a helyiséget lezáró keleti faltól $1,33\text{ m}$ -re, a déli oldalfaltól $1,10\text{ m}$ -re állítottuk fel.

A *KKÉ* irányú koincidencia-készülék a pincelejáró oldalára került, attól $1,37\text{ m}$ -re, az északi faltól pedig $1,01\text{ m}$ távolságra.

Az ingák lengéssíkjai *KKD*—*NYNYE*, illetve *EEK*—*DDNY* irányúak voltak.

Az ingasúlypont tengerszintfeletti magasságának meghatározására szintezést végeztünk; a D. Sz. A. V. 109. sz. vonalórházának oldalfalán talált 442. sz. falicsapról kiindulva; a falicsap magassága a háromszögelhivatal megállapítása szerint $109,087\text{ m}$, s ebből az ingasúlypont magassága $125,84\text{ m}$.

76. Fonyód (1929).

A római kat. elemi iskola külön épített, szűk pincéjében végeztük a nehézséggyorsulás-méréseket. A mérés az 1901-es Sterneck-féle mérésekkel kb. egy magasságban történt, de a Fonyódi hegy ellenkező oldalán. A Sterneck-féle méréseket egy magánvilla pincéjében végezték minden valószínűség szerint, közelebbi helye ma már nem állapítható meg.

A földbe ásott téglaboltozatos pincének egy bejárója volt, melyet pokróccal is elfedtünk. A $3,80 \times 2,84\text{ m}$ méretű pincében a műszerek éppen, hogy elhelyezhetők voltak. A hátsó, jobb sarokban a két faltól $0,97\text{ m}$, illetve $1,23\text{ m}$ -nyire ferdén elhelyezve állott az óra. A szemközti sarokban a hátsó faltól $0,85\text{ m}$, a baloldali faltól $0,73\text{ m}$ -re az inga volt elhelyezve. Az ingától $2,07\text{ m}$ -re, a szélső faltól $1,15\text{ m}$ -re, a bejárati faltól $0,64\text{ m}$ -re helyeztük el a koincidencia-készüléket.

A magányos pince a környező épületektől is meglehetősen távol van, a tőle mintegy 120 m -nyire Kaposvár felé haladó országút csekély forgalma egyáltalában nem zavart. A helyiség megvilágítására acetilént kellett használni; a kicsiny, nedves pincében a levegő hamar megtelt füsttel s a nyílt láng a levegőt bár kicsiny mértékben, felmelegítette.

A padló döngölt agyagos-homok volt. A lefedő félkörös dongaboltozat válla $0,80\text{ m}$, záradéka $2,10\text{ m}$ magassága volt a padlószint fölött.

Az ingák lengéssíkjának iránya: *ÉÉK—DDNY*,
illetve: *NYNYÉ—KKD*.

Az ingasúlypont tengerszintfeletti magasságát szintezéssel vezettük le. A szintezést a Fonyód vasútállomás felvételi épületén a Háromszögelő Hivatal által elhelyezett 1726. sz. falitárcsáról indítottuk ki, melynek tengerszín feletti magassága

107,996 m.

A szintezés az ingasúlypont magasságára

150,14 m,

végeredményt nyújtott.

77. Keszthely (1929).

Az észlelőhelyiség a keszthelyi Gazdasági Akadémia Széchenyi-utcára néző konviktusának egyik pincehelyiségében volt. A pince vertföld padlójú mennyezete vasgerendák közti poroszsüveg-, illetve egy része fölött lapos dongaboltozat. A falazat anyaga faragott kő és téglá. Az utcafelőli oldalon külön fülkében elhelyezve két, egyenkint 65 cm széles, 25 cm magas ablak volt, melyeknek parapétje 3,00 m-el volt a padló felett.

A helyiség belső magassága 3,00 m.

A szemközti, udvarfelőli oldalon egy 1,05 m × 0,70 m-es üveges ablak volt, ugyancsak fülkében.

A bejárati ajtó a pincehelyiségeket és a mosókonyhát összekötő folyosóra nyílt, melyre az udvarfelőli lépcsőlejárón lehetett jutni.

A helyiség három ablakán hiányos üvegezés volt, melynek rendbehozatala után pokrócszigetelést is alkalmaztunk.

A tulajdonképeni észlelőhelyiség 7,50 m × 5,25 méretű volt s ehhez csatlakozott két széles boltnyílással egy lapos dongaboltozattal lefedett folyosószerű rész.

A műszerek a főhelyiségben állottak, mégpedig az utcafelőli oldalhoz közel, attól 2,00 m-re, a nyugati oldaltól 2,35 m-re az óra állott, ugyaneztől a faltól 2,40 m-re, a boltövtől 1,80 m-re pedig az inga.

A koincidencia-készülék, melynek távcsöve nyugat felé nézett, a boltövek falától 1,60 m-re a keleti faltól 2,70 m-re került. Az ingák lengéssíkjai *ÉNY—DK*, illetve *DNY—ÉK* irányban helyezkedtek el.

Megemlítendő, hogy a Széchenyi-utcán a forgalom nem volt ugyan nagy, de közelsége miatt a forgalom előidézte rázkódtatások még az egészen könnyű kocsik elhaladásakor is érezhetőek voltak.

Az ingasúlypont abszolút magasságának a megállapítása szintezéssel történt, a premontreiek templomának oldalfalán lévő 1768. sz. szintezési alappontból kiindulóan. A meghatározás eredménye 125,94 m A F magasság volt.

78. Sümeg (1929).

Szállást és észlelőhelyiséget az áll. elemi iskola üres szenespincéjében kaptunk. A pince elég tágas, de kissé alacsony volt, a 7,34 m × 6,10 m méretű pincét egy lapos kosárgörbe boltozat zárta le, melynek vállai 0,84 m, záradéka 2,45 m-nyire voltak a betonos padló felett. A három, kb. 1,00 m × 0,80 m méretű ablak nem volt üvegezve s külön erre a célra

Oltay: Relatív gravitáció-mérés invariábilis ingákkal.

készített fatáblákkal, valamint pokrócokkal kellett elfedni őket. Bár Sümeg egyik fő, Keszthelyre vezető útvonalára nyíltak, a forgalom — csekélymértékű lévén — egyáltalán nem zavarta az észlelések menetét.

A pincefalak kissé nedvesek voltak, de a falak tövébe épített szivárgók és a helyiségben készült talajvízgyűjtő-ciszterna a helyiséget elég szárazon tartották.

A helyiség nyugati végétől $1,73\text{ m}$ -re helyeztük el az ingakészüléket úgy, hogy az utcai faltól $2,75\text{ m}$ -re került, az órát pedig a nyugati faltól $1,55\text{ m}$, az északitól $1,75\text{ m}$ -re állítottuk. A koincidencia-készülék az ingától 2 m -re, kissé az utcai fal felé (attól $2,57\text{ m}$ -re) került, úgy, hogy távcsövének iránya NYNYD-i lett. Az ingák lengéssíkjai pedig az I.—I. irányban NYNYE—KKD, illetve a II.—II. irányban DDNY—ÉÉK-iek.

Az ingasúlypont magasságát szintezéssel határoztuk meg, a plébánia-templomon talált orsz. szintezési alappontra támaszkodva.¹ A szintezés $m = 179,54\text{ m}$ A F-i magasságot szolgáltatott.

79. Pápa (1929).

A pápai református kollégium mélyenfekvő, üresen álló szenes- és faspincéjében rendeztük be az észlelőhelyiséget.

A hatalmas téglaboltozatos pince 5 ablaka, egyenkint $1,12\text{ m} \times 0,80$ méretűek, magasan, a döngölt homokos agyagpadló felett $3,01\text{ m}$ -nyire nyílt a Balaton—Győr közötti országútnak a városon áthaladó részére, a Jókai-utcára.

A $18,24\text{ m} \times 6,40\text{ m}$ méretű helyiségnek északnyugati, a bejáróajtótól és oldalfolyosóktól távoli végét használtuk észlelésekre. A kosárgörbés dongaboltozattal lezárt helyiség belső magassága a záradéknál $3,50\text{ m}$, a vállaknál $1,90\text{ m}$; az ablakokat fatáblákkal és pokrócokkal fedtük el s a hőmérséklet változását így kicsiny határok közé sikerült szorítani.

Az említett országút az épülettől mintegy 15 m -nyire vonult el, a rajta lebonyolódó teherforgalom rázkódtatásai eléggé érezhetőek voltak. Éppen ezért a műszereket a falaktól lehetőleg távol helyeztük el, így az óra az utcai főfaltól $1,93\text{ m}$ -re, az északnyugati határfaltól $4,07\text{ m}$ -re került, míg az ingát ugyanettől a faltól $5,30\text{ m}$ -re, a középső határfaltól $1,90\text{ m}$ -re állítottuk. A koincidencia-készüléket az ingától további $2,00\text{ m}$ -nyire, vagyis a határfaltól $7,50\text{ m}$ -re helyeztük el, úgy, hogy a középső főfaltól $2,43\text{ m}$ -re volt.

Az ingák lengéssíkjai É—D, illetve NY—K-i, a koincidencia-készülék távcsövének iránya É—NY-i volt.

Az ingasúlypont abszolút magasságát a Pápa város által az Irgalmasok kórházán elhelyezett 106. sz. falicsapról vezettük le szintezéssel. A falicsap tengerszínfeletti magasságát a Háromszögélő Hivatal állapította meg s bocsátotta rendelkezésre a végeredményt. E szerint a 106. sz. városi falicsap magassága

$151,050\text{ m}$.

Az ingasúlypont magassága pedig

$147,76\text{ m}$.

¹ Az alappont száma: 1792 sz., magassága: $180,110\text{ m}$.

80. Celldömölk (1929).

A már összeépült, de valamikor különálló Pórdömölk és Nemesdömölk községek között, kb. feleúton, a Pápa—Szombathely közötti országút mellett épült áll. polgári fiúiskola egyik boltozatos, tágas szuterén helyiségében, a cserkészotthonban rendeztük be a nehézséggyorsulás mérési állomást.

Az épület északkeleti sarkában, északra nyíló ablakokkal foglal helyet ez a helyiség, ablakai az épület előtti széles előkertre néznek. Az országút tengelye az épület e része előtt mintegy 35 m-nyire vonul el, a rajta lebonyolódó csekélymértékű teherforgalom nem okozott rázkódtatásokat.

Az észlelőhelyiség északi falán 5 darab $1\text{ m} \times 0,80\text{ m}$ méretű jól záró ablak volt, melyet a hosszanti folyosóra nyíló ajtóval együtt pokrócokkal is elfedtünk. Az $5,64\text{ m} \times 13,78\text{ m}$ méretű helyiség padlózata döngölt agyag, mennyezete kosárgörbés donga, melynek válla $1,30\text{ m}$ záradéka $2,73\text{ m}$ -el van a padló felett.

Ebben a helyiségben a műszerek a következő elrendezésben állottak. A helyiséget lezáró keleti faltól $3,17\text{ m}$ -re a koincidencia-készüléket, $3,25\text{ m}$ -re az ingát, $1,12\text{ m}$ -re az órát helyeztük el úgy, hogy az óra a déli faltól $1,45\text{ m}$ -re, az inga $1,27\text{ m}$ -re került s az ingától további $2,08\text{ m}$ -re s az északi faltól ugyancsak ennyire állott a koincidencia-készülék. E készülék távcsövének iránya ilyenformán *DDK*-i, vagyis az ingák lengéssíkjai *KKD*—*NYNYÉ*, illetve *DDNY*—*ÉÉK*-iek voltak.

Az ingasúlypont tengerszínfeletti magasságát szintezéssel vezettük le a Benedekrendiek templomán található 1814. sz. orsz. szint. alappontból, melynek magassága: $136,129\text{ m}$. A szintezés végeredménye:

$134,35\text{ m}$.

81. Szombathely (1929).

Az észlelések céljára a Zrínyi Ilona-utca 10. sz. alatti ú. n. Polgári főiskola mosókonyháját bocsátotta az iskola igazgatósága rendelkezésünkre.

A meglehetősen kicsiny mosókonyha vakolással és meszeléssel ellátott, téglából készült oldalfalain egyetlen, $0,62\text{ m} \times 0,94\text{ m}$ méretű ablak volt elhelyezve az utcai oldalon, a padló felett $2,55\text{ m}$ magasan. A helyiség bejárati ajtaja a kapubejárat alatti pincerészre nyílt. Az ablak üvegezése ép volt, a bejáróajtó egyszerű deszkaajtó s mindkét falnyílást pokrócokkal is elfedtük.

A helyiség erősen nedves volt s a levegő páratartalma sokszor kicsapódott a fémfelületeken.

A padlózat simított cement, mennyezet lapos, köríves dongaboltozat, melynek vállai a padló felett $2,54\text{ m}$ -el, záradéka $2,95\text{ m}$ -el voltak.

Az észlelőhelyiségtől mintegy 8 m-re elvönuló Zrínyi Ilona-utcán a teherforgalom el volt tiltva s rázkódtatásokat nem éreztünk.

A kicsiny, $3,80\text{ m} \times 5,80\text{ m}$ méretű helyiségben a műszereket a következőkép állítottuk fel. A délkeleti, utcafrontal szemközti faltól $1,52\text{ m}$ -re az órát, $1,67\text{ m}$ -re az ingakészüléket helyeztük el úgy, hogy az óra az északkeleti, vagyis bejárati ajtó felőli faltól $1,15\text{ m}$ -re, az ingakészülék pedig a szemközti faltól $1,15\text{ m}$ -re került. Az utcafelőli oldaltól $1,86\text{ m}$ -re és a délnyugati faltól $1,29\text{ m}$ -re állítottuk fel a koincidencia-

készüléket az ingától 2,06 m-re, úgy, hogy távesővének iránya DK-i volt. Az ingák tehát ED-i, illetve NYK-i síkban lengtek.

Az ingakészülék súlypontjának a magasságát a Ferencrendiek templomán elhelyezett 1928. sz. országos szintezési alappontról vezettük le szintezéssel. Az 1928. sz. tárcsa magassága 212,904 m, s a szintezés vég-eredménye 209,46 m A. F.-i magasság volt.

82. Sopron (1929).

Az észlelés céljaira a Soproni magyar kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola geodéziai és bányaméréstani professzora, dr. Hornoch Antal a tanszékhez tartozó egyik alagsori helyiséget bocsátotta rendelkezésünkre.

Az észlelőhelyiség a Főiskola főépületének északi szárnyában volt s voltaképpen két másik alagsori helyiségnek az előtere. Egy ablaka a főépület előtti nagy és diszes parkra, bejáróajtaja pedig az alagsori hossz-folyosóra nyílt, az ablakkal szemben; két oldalfalán keresztül egy-egy ajtó vezetett a szomszédos helyiségekbe. Ezek az ajtók az észlelés alatt állandóan zárva voltak s az ablakkal együtt még pokrócokkal is el voltak fedve.

Az épület falai téglából készültek; az észlelőhelyiség mennyezete vasgerendák közötti poroszsüveg-boltozat, padlózata pedig betonba rakott kőlapokból (keramit-lapokból) állott.

A helyiség szélessége 2,77 m, hossza 6,38 m, melyben a műszereket a következőképp helyeztük el. A keleti frontra néző, ablakot magában foglaló faltól 2,27 m-re állott az inga, 1,45 m-re az óra. Az inga az északi falhoz állott közelebb, attól 1,17 m-nyire, az óra pedig a déli faltól 0,98 m-re volt felállítva. A koincidencia-készüléket az ingától 2,07 m-re helyeztük el, távesőve KKD irányú volt, az ingák pedig KKÉ—NYNYD, illetve ÉÉNY—DDK irányú síkokban lengtek. Az ingakészülék súlypontmagasságát a dr. Hornoch A. professzor úr által megadott s a főiskolai főépület bejárókapujának küszöbére megállapított magasságból vezettük le szintezéssel s 228,28 m-nek találtuk.

83. Kapuvár (1929).

Az észlelőhelyiség a kapuvári áll. polg. iskola egyik pincehelyisége: a használaton kívül álló mosókonyha volt.

Az épület téglából készült, a pincehelyiségek dongaboltozatokkal vannak fedve.

Az észlelőhelyiség padlója simított beton.

Az épülettől mintegy 25 m-re halad a Sopron—Csorna közti országút, melyen a forgalom közepes volt, de a forgalom előidézte rázkódtatások nem voltak érezhetők.

Az észlelőhelyiség egyetlen ablaka az iskola udvarára nézett. Üvegezése hiányos, azonban háromszoros pokrócszigeteléssel a légjárást megakadályoztuk. Az ajtó a hosszanti pincefolyosóra nyílt.

A helyiség méreteire, valamint a műszerek elhelyezésére vonatkozó fontosabb adatok a következők:

Szélessége 3,03 m, hossza 7,35. A lefedő dongaboltozat vállmagassága 1,60 m a padló felett, a záradék magassága 2,75 m. Az ablak könyöklője a padló felett 1,48 m-re volt, az ablak mérete pedig $1,15 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$.

A hosszúkás, folyosószerű helyiségben az órát és az ingát majdnem egymás mögé kellett elhelyezni, s az órát a déli faltól 1,13 m-re, a nyugatitól 1,85 m-re, az ingát pedig az északi faltól 1,10, a nyugatitól 2,35 m-re állítottuk fel. A koincidencia-készülék a keleti faltól 2,64 m-re, az északitól 1,02 m-re állott, távcsöve DNY-i iránnyal nézett a tőle 2,02 m-re lévő ingakészülék felé.

Az ingák lengéssíkjai D—É-i, illetve NY—K irányúak voltak.

Meg kell említeni, hogy a Rába egyik mellékága az iskola kertje alatt, az észlelőhelyiségtől mintegy 40 m-re folyt ÉNY-i irányban, vízszíne az észlelőhelyiség padlószintje fölött 0,7 m-re állott, s a helybéliiek állítása szerint tartósabb esőzések alkalmával a talajvizet visszanyomja a partmenti épületek pincéibe. Az észlelések ideje alatt azonban a helyiség falai kielégítően szárazak voltak.

Az ingasúlypont magasságának a meghatározására szintezést végeztünk a kapuvári kat. plébániatemplom oldalfalán elhelyezett orsz. szint. tárcsa és észlelőhelyiség között.

A magasságmeghatározás végeredménye 122,61 m.

A templomon elhelyezett tárcsa 1884. sz. volt, melynek magassága 122,793 m.

84. Magyaróvár (1929).

Az észlelőhelyiség céljaira a kir. Gazdasági Akadémia igazgatósága az ú. n. új akadémiai épület délkeleti sarkán lévő alagsori helyiséget bocsátotta rendelkezésre. A pincehelyiség rendeltetése különben az állatbonctan volt.

A helyiség tágas, magas; két, kertrenyíló oldalon kilenc jól záró ablaka volt, míg ajtaja az egyik hátsó lépcsőházra nyílt.

Mennyezete vasgerendák közötti poroszsüveg-boltozat, padlózata jó állapotban lévő simított beton.

Az ablakokat pokrócokkal szigeteltük, a hőmérséklet így keveset változott.

Az észlelőhelyiség főbb méretei:

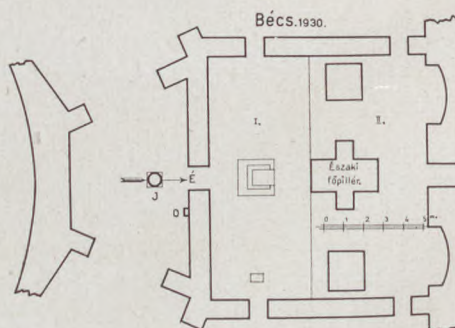
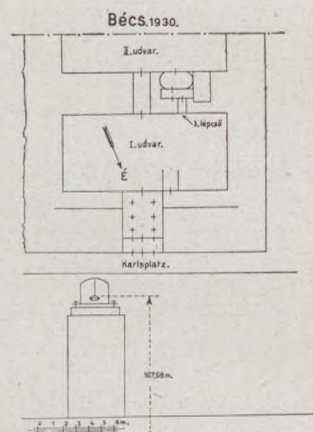
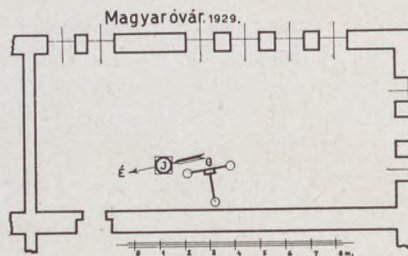
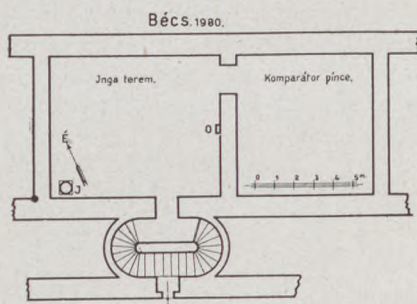
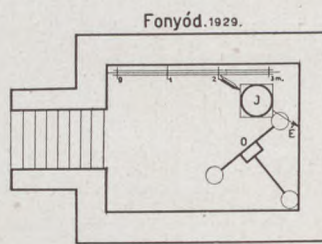
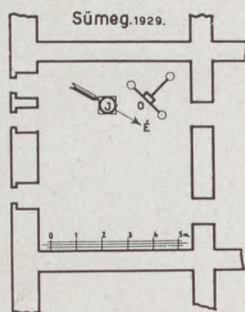
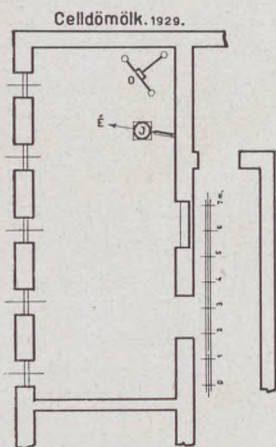
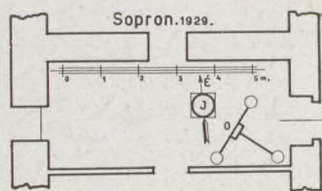
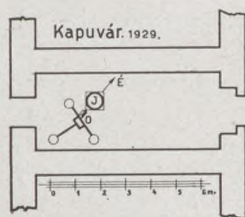
Belső magassága	2,60 m.
Hossza	14,35 m.
Szélessége	6,25 m.

Az ablakok könyöklője a padló felett 1,55 m-re van,

méretei a keleti fronton	$1,12 \text{ m} \times 1,07 \text{ m}$,
a déli fronton	$0,92 \text{ m} \times 1,07 \text{ m}$.

Az oldalfalaktól és a bejáróajtótól távol igyekeztünk a műszereket felállítani. A keleti oldaltól mintegy 30 m-re húzódó úton gyér forgalom bonyolódott le, mely egyáltalán nem okozott rázkódtatásokat.

Az inga a nyugati faltól 1,80 m-re, az északi faltól 5,07 m-re állott; az órát pedig a nyugati faltól 1,60 m-re, az északi faltól 6,92 m-re helyeztük el. A koincidencia-készülék az ingától 2,075 m-re, a keleti faltól



1,85 m-re, az északitól 5,17 m-re állott. Ilyenformán távcsövének iránya NYNYÉ volt, míg az ingák KKE, illetve DDK irányú síkokban lengtek.

Az ingasúlypont magasságának a meghatározására szintezést végeztünk. A szintezés kiindulópontja a Főiskola melletti ú. n. lucsonyi kápolna küszöbének bal oldalán talált primitív keresztvésés volt, melynek A. F.-i magassága a Rábaszabályozó Társulat és a háromszögelőhivatal adataiból 121,71 m.

A szintezés végeredménye az ingasúlypont magasságára 122,08 m.

85. Wien I. (Technische Hochschule).

A Wien I. állomás a bécsi műegyetem (Technische Hochschule) alagsorában lévő „Felső geodézia és földrajzi helymeghatározások“ (Lehrstuhl für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie) tanszék ingaterme volt. Az ingák a terem nyugati sarkában álló falazott pilléren lengtek; súlypontmagasságuk 0,97 m-re volt a betonpadlótól, melynek tengerszint feletti magassága 167,98 m az Adria felett. A terem hőmérséklete kifogástalanul egyenletes volt, mert méretei oly nagyok, hogy lényeges hőmérsékletváltozások kizártak.

Az észlelőhelyiség koordinátáit Schumann R. úr szívesége folytán kaptuk meg s ezek a következők:

$$\varphi = 48^{\circ} 11' 58,3''$$

$$\lambda = 16^{\circ} 22' 25,6'' \text{ G. keletre.}$$

Az észlelőhelyiségül szolgáló alagsori helyiség ingamérésekre kiválóan alkalmasnak bizonyult, rázkódtatásokat a mérések folyamán nem észleltünk.

86. Wien II. (Sternwarte).

Wien II. állomás észlelőhelyiségül a bécsi egyetem csillagvizsgáló-intézetének (Universitäts-Sternwarte „Északi terem“ (Nordsaal) alagsori helyiségétől délre fekvő pincehelyiség szolgált. Az ingát egy 78,5×78,5 cm alapterületű és 81 cm magas falazott pilléren állítottuk fel, melynek tengelye az „Oppolzer-pillér“-től a déli irányban 4,86 m-re volt.

A padló kb. 19 cm-rel magasabban feküdt, mint az „Északi terem“ (Nordsaal) alatti pincehelyiségek padlószintje, úgy, hogy az ingák súlypontja 41 cm-rel magasabban volt, mint Borras és Haid méréseikor. Az ingák súlypontmagassága 236,9 m az Adria felett. Az észlelőhelyiség hőmérséklete egyenletes volt s a terem nagy méretei miatt csak csekély felmelegedést észleltünk. A légnedvesség ezzel szemben jelentős volt.

87. Magyar Királyi Országos Levéltár (1931).

A méréseket az épület északnyugati szárnyában levő 19,93×5,86 m méretű alagsori raktárhelyiségben végeztük. A padlóburkolat simított beton, a födémszerkezet vasbeton. A helyiséget a folyosótól elválasztó délnyugati fal vasbetonoszlopok közötti 9 cm vastag válaszfal. Ugyanilyen méretű a szomszéd helyiség felé eső északkeleti válaszfal is. Az udvar felőli külső főfal vastagsága 1,10 m. A lépcsőház melletti délkeleti fal men-

tén és részben a folyosó felé eső fal mellett is, levelesládák vannak felhalmozva egészen a mennyezetig, úgyhogy az egyik ajtót teljesen elfedik. A helyiség magassága 4,60 m. Az ablakok északkeletre, a lépcsőház felé nyílnak.

Az ingapillért az észlelőhelyiség délnyugati falától 2,00 m-re, a délkeleti faltól 9,10 m-re állítottuk fel. A koincidencia-készülék az ingabúra ablakától 2,06 m, az északkeleti faltól 1,68 m, a délkeleti faltól 9,20 m távolságra került. Távcsovénak iránya NYNYD. A Hoser-óra távolsága az északkeleti faltól 3,00 m, a délkeleti faltól 6,80 m. A rádiókészüléket az északi fal mellett helyeztük el, a délkeleti faltól számított negyedik ablak előtt. Közvetlenül mellette nyert elhelyezést a kronográf is.

88. Cinkota (1931).

Észlelőhelyiség a Batthyány Ilona grófnő hagyatékában lévő, jelenleg Szente-Varga János által bérelt birtok magtárépületének pincéje volt.

Kettős ajtóval ellátott 15,05 m hosszú és 2,09 m széles, enyhén menedékes, ferde, lapos dongaboltozatú folyosón át jutunk le a pincébe, melyet hosszirányban vonuló, ajtónyílásokkal áttört 30 cm vastag fal oszt két részre. A pince hossza 30,34 m, teljes szélessége 9,30 m.

A padló termett talaj, a falazat vegyes, réteges, vakolva. A földem tégláiévek közötti csehboltozat. A keresztirányban futó, kosárgörbe-alakú tégláiévek az említett hosszirányú válaszfal két oldalán 9—9 részre osztják a pincét. Az ívek vállmagassága 2,30 m, záradékmagassága 3,60 m. A boltozat vállmagassága 2,45 m, záradékmagassága 4,20 m. A lejárófolyosó boltozatának záradékmagassága átlagban 2,25 m.

Az ingapillér a pince délkeleti végének déli részében állott, a délkeleti faltól 3,36 m, a válaszfaltól 1,80 m távolságban. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra ablakától 2,07 m, a válaszfaltól 1,55 m. A távcső iránya DDK. A Hoser-óra távolsága a délkeleti faltól 2,05 m, a délnyugati faltól 1,65 m. A rádiót és a kronográfot a délnyugati fal mellett helyeztük el.

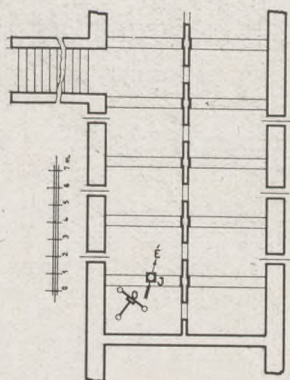
89. Nagytarcsa (1931).

Észlelőhelyiség az evangélikus elemi iskola pincéje volt.

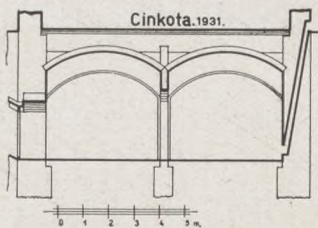
A padló vertföld. A falazat vegyes-réteges, helyenkint vakolva. A földem lapos dongaboltozat, vállmagassága 1,20 m, záradékmagassága 2,00 m.

Az ingapillér távolsága a helyiség keleti falától 1,10 m, a déli falától 1,55 m. A koincidencia-készülék a pincét két részre választó fal ajtónyílásában állott az ingabúra ablakától 2,10 m, a keleti fal felé eső horonytól pedig 0,80 m távolságban. A távcső iránya déli. A Hoser-óra a déli faltól 1,30 m-re, a nyugatitól 1,05 m-nyire volt. A rádiót és kronográfot a helyiség északnyugati sarkában helyeztük el.

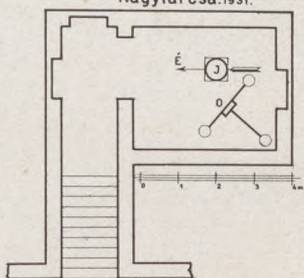
Cinkota. 1931.



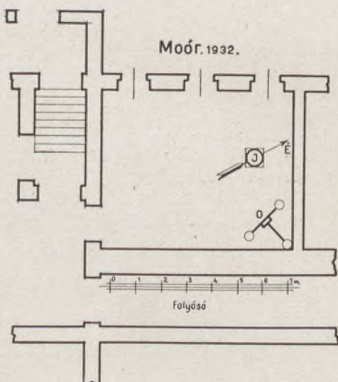
Cinkota. 1931.



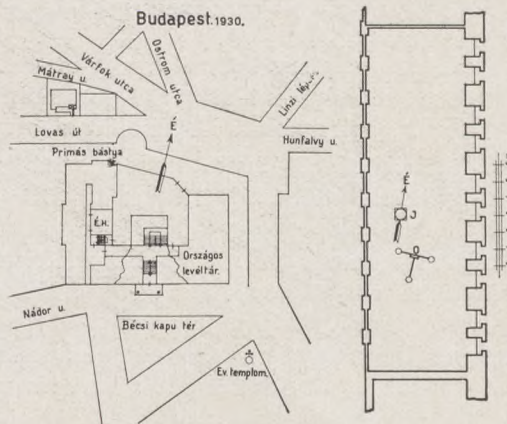
Nagylarcsa. 1931.



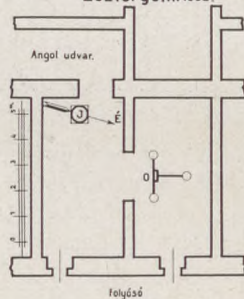
Moór. 1932.



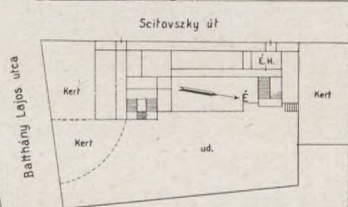
Budapest. 1930.



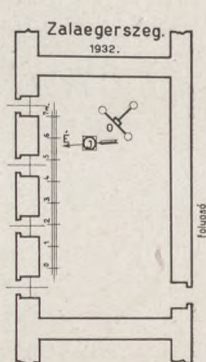
Esztergom. 1932.



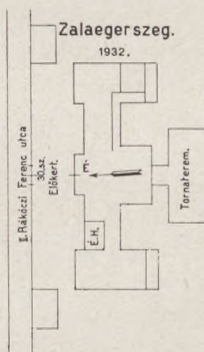
Esztergom. 1932.



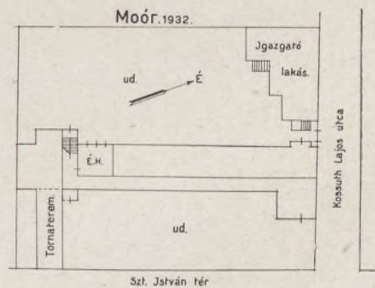
Zalaegerszeg. 1932.



Zalaegerszeg. 1932.



Moór. 1932.



90. Esztergom (1932).

Észlelőhelyiség a Szcitovszky-út és Batthyány Lajos-utca sarkán épült érseki tanítóképzőintézetben a gondnoki lakás pincéje volt, amely az épület északi szárnyának kapubejárata alatt fekszik.

A helyiséget 41 cm vastag, középen a mennyezetig érő 2,00 m széles nyílással áttört válaszfal osztja két egyenlő részre. Mindkét rész külön megközelíthető egy-egy ajtón. Ezek közül az északra eső az észlelés egész ideje alatt zárva volt. A pincerészek hossza 6,28 m, a dél felé eső szélessége 3,15 m, az észak felé esőé 3,17 m. (Csak az előbbin van egy angol udvarra néző ablaknyílás, az utóbbin, amely a kapubejárat alá esik, nincs.) Úgy itt, mint a következő állomásokon is az ablakokat és az ajtót az észlelés egész ideje alatt zárva tartottuk s még felszögezett pokróccal is szigeteltük az észlelőhelyiséget. A pincébe a villany be volt vezetve, az észlelést villanyvilágítás mellett végeztük. A pince teljes szélessége 6,73 m. A padlóburkolat simított beton, a mennyezet síma, vakolt, a falazat szintén vakolt. A belső magasság 3,00 m.

A Hoser-órát a pince északi részében helyeztük el a keleti faltól 3,15 m, a válaszfaltól 0,83 m távolságban. Az észlelést a déli pincerészben végeztük. Az ingapillér a déli faltól 1,48 m, a nyugatitól 0,67 m távolságban állott. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől 2,30 m, a déli faltól 1,38 m. Távcsovének iránya NYNYD. A két rádiókészülék a bejáratától jobbra, a válaszfal melletti északkeleti sarokba, a kronográf pedig a válaszfal nyílásába, a rádió szomszédságába került.

A kocsiközlekedés nem zavarta az észlelést.

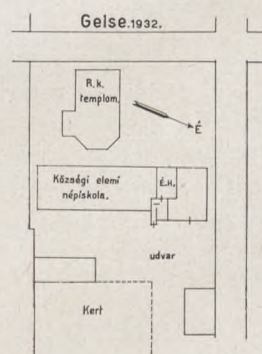
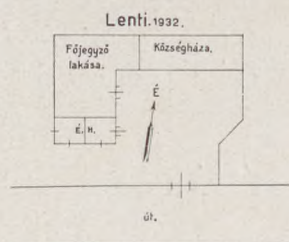
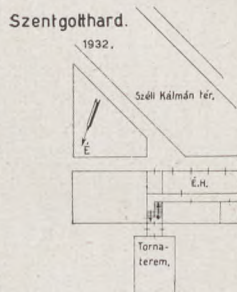
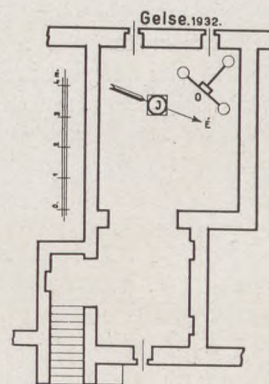
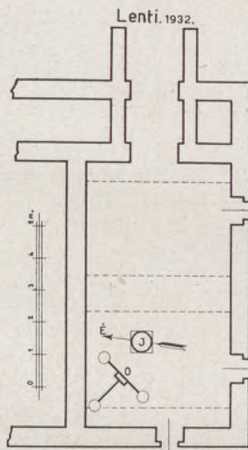
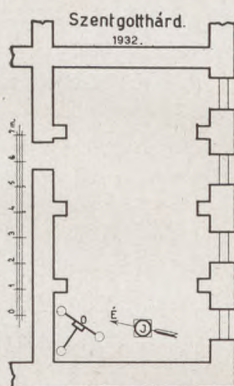
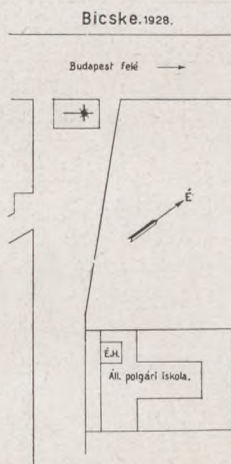
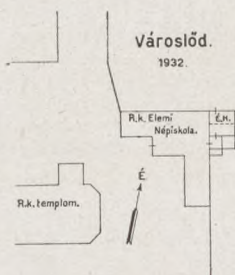
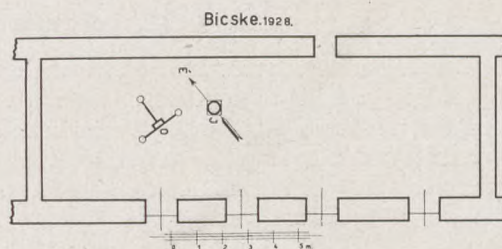
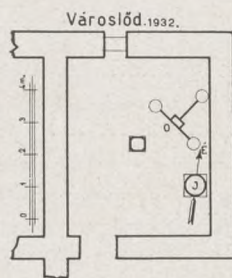
91. Mór (1932).

Észlelőhelyiségül a Szent István-tér és a Kossuth Lajos-utca sarkán fekvő m. kir. állami polgári fiú- és leányiskola szenespincéje szolgált. A pince a tornateremhez közelebb eső lépcsőház pincelejárataától balra nyílik. Hossza 7,58 m, szélessége 6,17 m. Az udvar felől három ablak világítja meg. A középső alatt van a 70 cm széles szénecsúszató-aknának a helyiség felé eső nyílása. Az akna tetejét az udvaron öntöttvas-fedő takarja le. Az észlelőhelyiséget részint akkumulátorjaink segítségével villanyfényvel, részint petróleumlámpával világítottuk meg.

A padló agyagos homok. A mennyezet vasgerendák közötti porosz-süveg-boltozat. A falazat vakolt. Belső magasság 3,17 m. Az ablak-könyöklő magassága a padló felett 2,10 m.

Az ingapillért a helyiség északnyugati falától 2,60 m, az északkeleti faltól 1,53 m távolságban helyeztük el. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől 2,38 m, az északnyugati faltól 2,47 m. Távcsovének iránya ÉÉK. A Hoser-óra a bejáratnál szemben, a keleti sarokban állott az északkeleti faltól 1,50 m, a délkeletitől 1,40 m távolságban. A rádió és a kronográf a délkeleti fal közepére került.

A helyiség a kocsiforgalomtól távol esett, az észlelés zavartalanul folyt.



92. Városlőd (1932).

Az észlelést a róm. kat. elemi népiskola pincéjében végeztük.

A helyiséget téglapillérre támaszkodó, kosárgörbe-alakú iker-boltív osztja két részre s a boltozat részben a külső főfalakon, részben a boltívöveken nyugszik. A pince teljes hossza 6,36 m, szélessége 4,46 m. A padlóburkolat simított beton. A mennyezet lapos dongaboltozat, vállmagassága 1,87 m, záradékmagassága 2,20 m. A boltívek vállmagassága 1,20 m, záradékmagassága 1,68 m. A falazat vakolt. A helyiség megvilágítására akkumulátorjainkat és petróleumlámpát kellett használni.

Az ingapillért a helyiség keleti falától 0,45 m-nyire, a délitől 1,57 m-nyire helyeztük el. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől 2,39 m, a déli faltól 1,65 m, a nyugati faltól 1,62 m volt. Távcsovének iránya *KKÉ*. A Hoser-óra az északkeleti sarokban felhalmozott kőhányás előtt állott a keleti faltól 1,08 m, a boltívtől 0,37 m távolságban. Számlapja a bejárat felé nézett. A rádiókészüléket a déli fal közepén közvetlenül a bejárat mellett szereltük fel. Mellé került a kronográf is.

Az észlelést az altalaj rázkódtatása egyáltalában nem zavarta, mert a közlekedési út távol esett és azon alig volt forgalom.

93. Zalaegerszeg (1932).

Észlelőhelyiségül az állami reálgimnázium II. Rákóczi Ferenc-utca 30. szám alatt fekvő épületének nyugati részén a szenespince szolgált, melyet az észlelés alatt villany világított meg.

A helyiség bejárata a pincefolyosó nyugati végén a fordulónál nyílt. A padlóburkolat lapjára fektetett téglá, a földem lapos dongaboltozat, vállmagassága 1,53 m, záradékmagassága 2,64 m. A falazat téglából épült. A pince hossza 11,42 m, szélessége 6,17 m. Négy ablak világítja meg.

Az ingapillért az északi faltól 2,43 m, a keletitől 3,16 m távolságban helyeztük el. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől 2,33 m, az északi faltól 2,64 m volt. Távcsovének iránya *KKD*. A Hoser-óra a délkeleti sarokban állott a keleti faltól 2,20 m, a délitől 2,59 m távolságban. A rádiót és a kronográfot a bejáráthoz közel, a déli fal mellett szereltük fel.

A II. Rákóczi Ferenc-utcán közepes teherforgalom bonyolódott le, mely a padlózatot erősen rázkódtatta.

94. Szentgotthárd (1932).

Az észlelést a m. kir. állami reálgimnáziumnak az épület nyugati szárnyán lévő $11,54 \times 6,18$ m méretű szenes- és fászpincéjében végeztük.

A padló részben beton (a helyiség nyugati végén, az első boltívig terjedően), részben vastagon fűrészpóros laza homokfeltöltés. A mennyezet kosárgörbe-alakú tégláívek közötti poroszsüveg-boltozat. A tégláívek a pincét négy részre osztják. Vállmagasságuk 1,10 m, záradékmagasságuk 2,15 m. A boltozat vállmagassága 2,30 m, záradékmagassága 2,65 m. A falazat vakolt. A helyiséget a Széll Kálmán-térre nyíló négy ablak világítja meg, amelyeket azonban csukva tartottunk s pokrócokkal fedtünk el.

Az észlelést villanyvilágítás mellett végeztük. Az északkeleti sarokban lévő kisebb kamrát léckerítés választja el a helyiség többi részétől.

Az ingapillért a betonozott részen helyeztük el a nyugati faltól $1,36\text{ m}$, a déli faltól $2,62\text{ m}$ távolságban. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől $2,36\text{ m}$, a déli faltól $2,55\text{ m}$. Távesővének iránya NYNYD. A Hoser-óra a nyugati faltól $1,50\text{ m}$, az északitól $1,05\text{ m}$ távolságba került. A rádiókészülék a középső téglafal baloldalán a balról számított második ablak előtt állott. Közelében nyert elhelyezést ugyan ezen ív jobboldalán a kronográf.

A kocziközlekedés csak kevésbé befolyásolta az észlelést.

95. Lenti (1932).

Észlelőhelyiség a községházához tartozó főjegyzői lakás pincéje volt az épület déli szárnyában.

A padozat téglaburkolat. A falazat téglából készült, vakolás nélkül. A mennyezet téglafékek közötti csehsüveg-boltozat. Az ívek kosárgörbealakúak, vállmagasságuk $0,95\text{ m}$, záradékmagasságuk $2,30\text{ m}$. A mellékívek alakja lapos szegment, vállmagasságuk $1,85\text{ m}$, záradékmagasságuk $2,20\text{ m}$. A boltozat záradékmagassága $2,65\text{ m}$. A helyiség hossza $8,32\text{ m}$, szélessége $4,60\text{ m}$. Délnyugati sarkában kutat és szivattyúszerkezetet találunk, amelynek segítségével télen a pincében összegyűlemlt vizet szokták összegyűjteni és eltávolítani. Világításra petróleum- és akkumulátorfényt kellett használnunk.

Az ingapillért a nyugati fal előtt, attól $2,65\text{ m}$, az északi faltól $1,80\text{ m}$ távolságban állítottuk fel. A koincidencia-készülék az ingabúra tengelyétől $2,35\text{ m}$ -nyire, az északi faltól $1,95\text{ m}$ -nyire került. A táveső irányvonalának helyzete NYNYD. A Hoser-óra távolsága a nyugati faltól $1,55\text{ m}$, az északitól $1,20\text{ m}$. A rádiókészüléket és a kronográfot a déli fal mentén a közép táján helyeztük el.

A közlekedés csak kis mértékben zavarta az észlelést.

96. Gelse (1932).

Az észlelést a községi elemi népiskola igazgatói lakásának a pincéjében végeztük.

A helyiség két részből áll. A kisebbik $3,05\text{ m}$ széles és $3,85\text{ m}$ hosszú, egy ablaknyílással, a lejárattól távolabb eső nagyobbik $4,70\text{ m}$ széles és $5,35\text{ m}$ hosszú. Ezt két ablak világítja meg, melyeket azonban elföldtünk s világításra petróleumlámpát és akkumulátorokat használtunk.

A padló döngölt agyag. A mennyezet vasgerendák közötti poroszsüveg-boltozat. A falazat vakolt. A helyiség magassága $2,20\text{ m}$.

A műszereket a lejárattól távolabb lévő tágasabb pincerészben helyeztük el. Az ingapillér a helyiség nyugati falától $1,90\text{ m}$, az északi faltól $2,70\text{ m}$ távolságra került. A koincidencia-készüléket az ingabúra tengelyétől $2,33\text{ m}$ távolságban állítottuk fel, úgyhogy e helyzetében a déli faltól való távolsága $1,88\text{ m}$, az elválasztó falnyílással áttört keleti faltól pedig $1,10\text{ m}$ volt. Távesővének iránya NYNYD. A Hoser-óra a helyiség

északnyugati sarkában állott a nyugati faltól $1,40\text{ m}$, az északitól $1,20\text{ m}$ -nyire. A rádiókészüléket a keleti, a kronográfot az északi fal mellé tettük a pince északkeleti sarkában.

A forgalom egyáltalában nem zavarta az észlelést.

97. Kaposvár (1932).

Észlelőhelyiség a M. Á. V. fiúnevelőintézet Németh István-utcában fekvő épületének udvari, északi részében lévő zöldséges-pincéje volt.

A helyiség megközelíthető a fölépcsőházon át vagy az udvarra néző nyugati melléklépcsőházon keresztül. Három méter széles nyílással átlőtt 65 cm vastag fal osztja két egyenlő részre. Teljes mélysége $11,82\text{ m}$, szélessége $5,16\text{ m}$. A választófal nyílását lezáró boltív szegment-alakú. A mennyezet kosárgörbe-alakú fiókos dongaboltozat. Vállmagassága $1,60\text{ m}$, záradékmagassága $2,87\text{ m}$. A falazat vakolt. A padlóburkolat simított beton. A helyiségben villanyvezeték és lámpák voltak.

A műszereket a pince ablakfelőli részében helyeztük el. Az ingapillér távolsága a helyiség északi falától $2,20\text{ m}$, a keleti fal fülkéjének a falától $2,13\text{ m}$. A koincidenca-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől $2,39\text{ m}$, a keleti faltól $1,90\text{ m}$. Távcsovének iránya *ÉÉNY*. A Hoser-óra az északi faltól $1,65\text{ m}$, a nyugatitól $1,10\text{ m}$ távolságban állott. A rádiókészüléket és a kronográfot a pincerész délnyugati sarkában, a nyugati fal mellett állítottuk fel.

A kocsiforgalom az észlelőhelytől távolesett, az észlelést nem zavarta.

98. Pécs (1932).

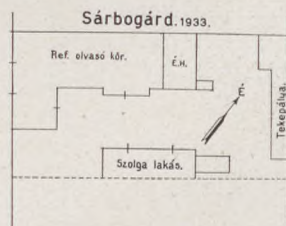
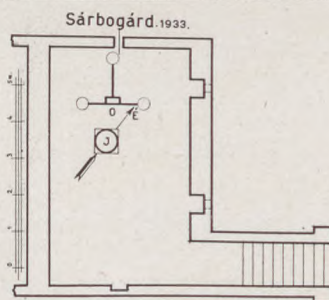
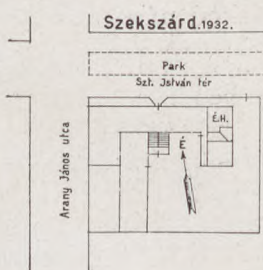
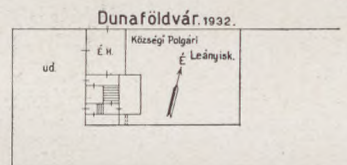
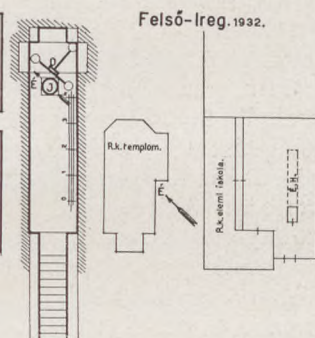
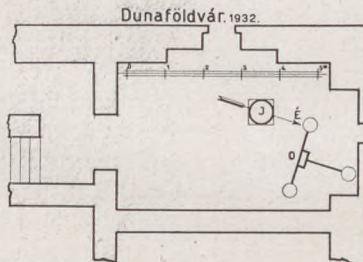
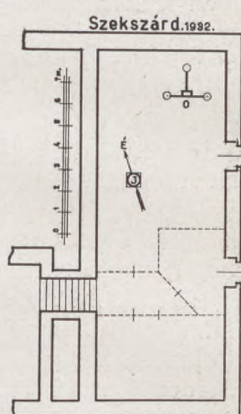
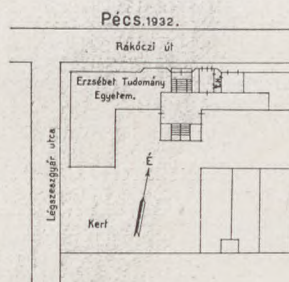
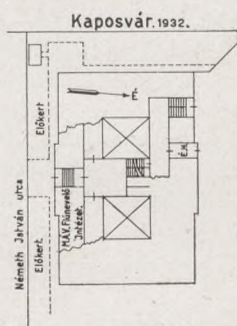
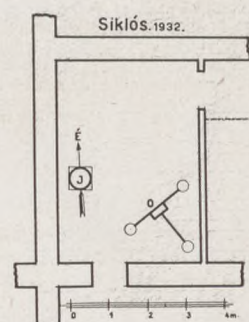
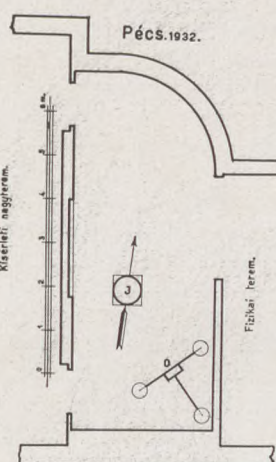
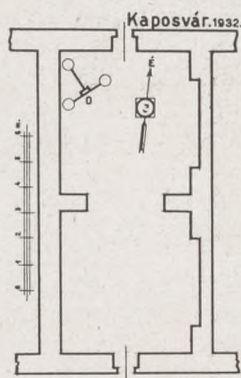
Az észlelést az Erzsébet Tudományegyetem Rákóczi-úton fekvő központi épületében az orvosi-fizikai intézet alagsori előadótermének (a „kísérleti nagyterem“-nek) előkészítő helyiségében végeztük.

A $8,26\text{ m}$ hosszú és $3,28\text{ m}$ széles helyiséget a két végén az utcai, illetőleg a középfőfal határolja. Az előbbi íves hajlással megy át a szomszédos fizikai helyiség válaszfalába. A kísérleti nagyterem felől az előadói fekete falitábla határolja. Ez mindkét szélén szekrényszerűen van kiképezve, mellettük egy-egy ajtóval. Ablak nincs. Észlelés közben a táblákat olyan helyzetbe hoztuk, hogy a nagyteremtől teljesen elválasszák az előkészítő helyiséget.

A padlóburkolat doloment, a mennyezet síkfödém. A belső magasság $3,00$; világítást villanylámpa szolgáltatott.

Az ingapillért a keleti válaszfaltól $2,02\text{ m}$, a délitől $3,22\text{ m}$ távolságban helyeztük el. A koincidenca-készülék az ingabúra tengelyétől $2,40\text{ m}$ -nyire, a keleti faltól $1,88\text{ m}$ -nyire állott. Távcsovének iránya *DDK*. A Hoser-óra a délkeleti sarokba került a keleti faltól $1,00\text{ m}$ -nyire, a délitől $1,40\text{ m}$ -re. A rádiókészüléket és a kronográfot a keleti fal mellé tettük és pedig az előbbi az ajtó északi, az utóbbit az ajtó déli oldalára. A barográf a délnyugati sarokban volt az ajtó mellett. Ezt az ajtót a mérés egész ideje alatt zárva tartottuk.

A közlekedés az együttlengés-vizsgálatot nem zavarta.



99. Siklós (1932)

Észlelőhelyiségül a községháza mellett fekvő (Kossuth Lajos-tér 19 számú épületben lévő) „Pelikán” szálló pincéje szolgált, amelyet régebben mosókonyhának használtak s amelybe a villanyáramot magunk vezettük be.

A pince hossza 5,27 m, szélessége 3,77 m. A padlóburkolat beton, a mennyezet kosárív-alakú dongaboltozat, a falazat vakolt, erősen repedezett állapotban. A boltozat vállmagassága 1,50 m, záradékmagassága 2,80 m. A helyiség északnyugati sarkában $1,40 \times 1,50$ m alapterületű falazott kemence állott. Erre helyeztük a rádiókészüléket és a barográfot.

Az ingapillér a nyugati fal mellé került ferde helyzetben, úgyhogy a búra ablaka az ajtóbejárat felé nézett. A nyugati faltól való távolsága 0,62 m, a délitől 2,20 m volt. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől 2,39 m, az északi faltól 2,33 m, a keletitől 0,95 m. Távcsovének iránya NYNYD. A Hoser-órát a délkeleti sarokban helyeztük el a keleti faltól 1,10 m-nyire, a délitől 1,40 m-nyire. A kronográf a keleti fal mentén, az ajtó mellett kapott helyet.

A vásárra érkező szekerek a szálló udvarára hajtottak be és igen erősen zavarták az együttlengés-vizsgálatot.

100. Szekszárd (1932).

Észlelőhelyiségül a m. kir. állami reálgymnázium Szent István-téren fekvő épületének pincéje szolgált.

A keleti szárnyon lévő nagy pincehelyiségnek a lejárattól jobbra és balra eső részét egy-egy mennyezetig érő deszkafal keríti el. A pince teljes hossza 16,31 m, szélessége 6,05 m. A lejárattal szemben léckerítés választ még külön egy kisebb kamrát az épületben elhelyezett polgári iskola számára. Az észlelésre a pincének a lejárattól balra eső északi része szolgált. Ennek hossza 10,25 m, szélessége 6,05 m. A helyiségbe a villanyvilágítást a gimnázium magassföldszintjéről magunk vezettük be.

A padló agyagos homok. A mennyezet kosárív-alakú fiókos dongaboltozat. Vállmagassága 1,25 m, záradékmagassága 3,05 m. A falazat téglakönnnyen málló vakolással.

Az ingapillért a nyugati faltól 1,75 m, a dél felől határoló deszkafaltól 4,35 m távolságban helyeztük el. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől 2,32 m, az északi faltól 6,00 m, a keletitől 2,05 m. Távcsovének iránya ÉÉNY. A Hoser-órát az északi fallal párhuzamos helyzetben állítottuk fel attól 2,15 m-nyire, a keleti faltól 1,85 m-nyire. A kronográf, a rádiókészülék és a barográf a keleti fal mellé, az ablak közelébe került.

A kocsiforgalom a nap minden szakában erős rázkodtatásokat okozott és nagyon zavarta az együttlengés-vizsgálatot.

101. Dunaföldvár (1932.)

Észlelőhelyiség a Rákóczi-utcában fekvő községi polgári leányiskolának a pincelejárathoz közelebb eső nagyobbik pincéje volt.

A helyiség hossza a hátsó fülke nélkül 5,63 m, a fülkével együtt 6,53 m, szélessége 3,78 m. A padlózat agyagos homok. A mennyezet para-

bola-alakú dongaboltozat falfülkékkel és fiókokkal. Vállmagassága 1,20 m, záradékmagassága 3,00 m. A falazat vegyes réteges, vakolás nélkül. Világításra villanyáram szolgált, melyet magunk vezettünk be az iskola földszinti folyosójáról.

Az ingapillér a délnyugati fal fülkéjének hátsó falától 1,65 m, az északi faltól 1,80 m (a fal fülkéjének hátsó falától 2,70 m) távolságban állott. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől 2,38 m, a délnyugati falfülke hátsó falától 1,38 m, a délkeleti faltól 1,48 m. Távcsovének iránya ÉÉNY. A Hoser-óra távolsága az északnyugati faltól 0,80 m, fülkéjének falától 1,70 m, az északkeleti faltól 1,40 m. A kronográf az északkeleti fal mellé annak körülbelül a közepére, a rádiókészülék pedig a helyiség déli sarkába került.

A kocsiközlekedés csak kevésbé zavarta az észlelést.

102. Felsőíreg (1932).

Észlelőhelyiségül a róm. kat. elemi iskola tanítói lakásának az udvaron különálló földbevált pincéje szolgált.

A helyiség hossza 7,40 m (a lépcsőlejárattal együtt 11,95 m), szélessége 1,90 m. A padló és boltozat föld (agyagos homok). A mennyezet parabola-alakú dongaboltozat. Záradékmagassága 1,85 m és 2,00 m között változó, válla a padlószintben. A falak csak a lépcsőlejártnál vannak 4,55 m hosszúságban téglából falazva, valamint a pince végén van egy 1,15 m szélességű téglával falazott boltív. A többi részén minden oldalról föld határolja a helyiséget. Világításra akkumulátorjainkat kellett igénybevennünk s petróleumlámpát felhasználnunk.

A hely szűk volta miatt az órát, ingapillért és a koincidencia-készüléket egymás mögött, egyvonalban helyeztük el. A pince végében ferdén állott a Hoser-óra úgy, hogy a számlapja nyugat felé nézett. A hátsó, északkeleti faltól való távolsága 1,20 m, a délkeleti faltól 1,00 m volt. Az ingapillér távolsága az északkeleti faltól 2,30 m, a délkeletitől 1,10 m. A koincidencia-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől 2,35 m, az északnyugati faltól 0,80 m, a pince délnyugati végétől (a falazás kezdetétől) 2,75 m. Távcsovének iránya északkeleti. A rádiókészüléket és a kronográfot az északnyugati fal mellé állítottuk, előbbi a koincidencia-készüléknek a lejárát felé eső, utóbbit a pince belseje felé eső oldalára.

A közlekedés nem zavarta az észlelést.

103. Tihany (1932).

Az észlelést a Magyar Biológiai Kutatóintézet rengésmentes laboratóriumában végeztük.

A helyiség 4,86 m széles és 6,70 m hosszú. Két ablaka észak felé néz. Ezek redőnyeit az észlelés egész ideje alatt lebecsátva tartottuk s az így elsötétített helyiségben az észlelést villanyfény mellett végeztük. A helyiség közepén az épület falaitól függetlenül alapozott rengésmentes pillér áll, amelynek felső szintje a padlóval egyvonalban van. A padlóburkolat mozaik, a mennyezet sík födém. A helyiség magassága 2,90 m, az ablak-könyöklő magassága a padló felett 1,10 m.

A rengésmentes pilléren az intézet műszerei állottak, ezért az ingapillért a helyiség déli részén helyeztük el a keleti faltól $1,15\text{ m}$, a délitől $1,75\text{ m}$ távolságban. A koincidenca-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől $2,35\text{ m}$, a déli faltól $1,75\text{ m}$, a nyugatitól $1,40\text{ m}$ volt. Távcsovének iránya $KKÉ$. A Hoser-óra az északnyugati sarokban az ablak előtt állott az északi faltól $1,50\text{ m}$ -nyire, a nyugatitól $1,20\text{ m}$ -nyire. Számlapja az északi fallal párhuzamos volt. A rádiókészülék és a barográf az északkeleti sarokban egy-egy asztalon nyert elhelyezést. A kronográf a rádió mellé, az északi falnak körülbelül a közepére került.

A helyiség az útvonaltól távol feküdt, a forgalom nem zavarta az észlelést.

104. Somogyvár (1932).

Észlelőhelyiség a községházával egybeépített jegyzői lakás pincéje volt.

A helyiség hossza $5,00\text{ m}$, szélessége $2,70\text{ m}$, egyetlen ablaka a szomszédos udvarra nyílik. A padló föld, a mennyezet parabola-alakú dongaboltozat, mely a padlószintben kezdődött, záradékmagassága $2,00\text{ m}$. A falazat vakolt téglafalazat.

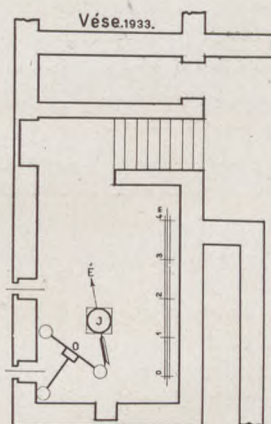
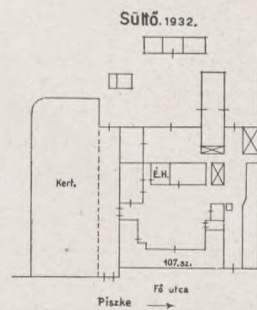
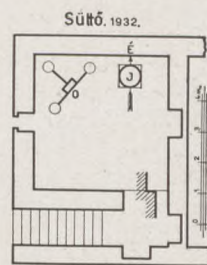
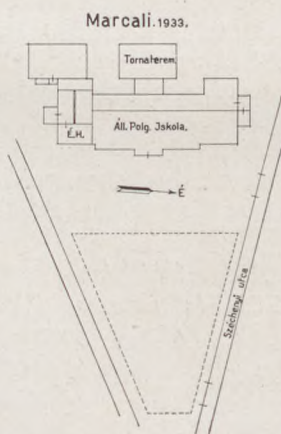
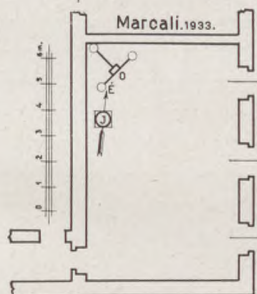
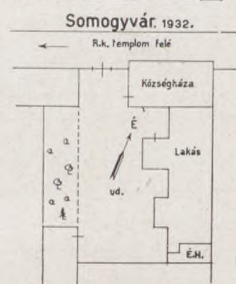
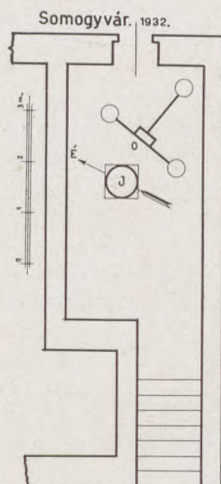
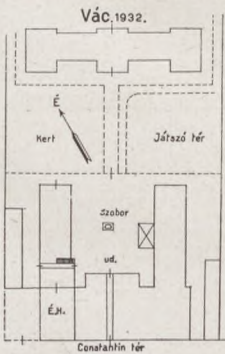
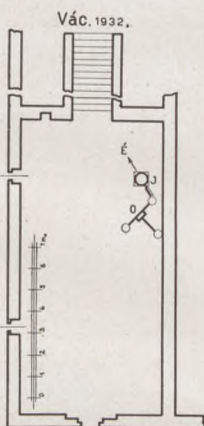
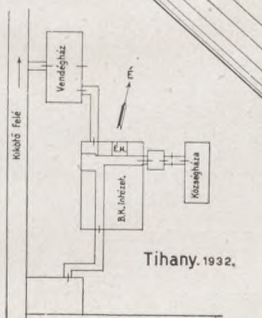
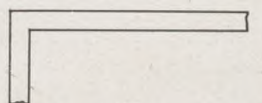
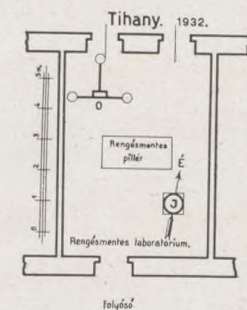
Az ingapillért az északnyugati faltól $1,10\text{ m}$, az északkeletitől $2,30\text{ m}$ távolságban ferde irányban helyeztük el úgy, hogy az ingabúra ablaka a bejárat felé nézzen. A koincidenca-készülék távolsága az ingabúra tengelyétől $2,35\text{ m}$, a délkeleti faltól $1,15\text{ m}$, a délnyugatitól $0,35\text{ m}$. Távcsovének iránya északkeleti. A Hoser-óra a keleti sarokban állott az északkeleti faltól $1,50\text{ m}$, a délkeletitől $1,20\text{ m}$ távolságban. A rádiókészülék a nyugati sarokba került. Közéleben, az északnyugati fal mellett szereltük fel a kronográfot s valamivel távolabb a barográfot.

A helyiség a kocsiközlekedéstől távol esett, az észlelést zavartalanul folytathattuk.

105. Süttő (1933).

Az észlelőhelyiség Müller Ernő kormányfőtanácsos, bányatulajdonos irodaépületének a pincéje volt. Az épület a Fő-utca 107. sz. alatt lévő lakóház udvarának közepén fekszik.

A pince a nyugati szárnyon van s kívülről közelíthető meg. A lejárólépcső 11 fokból áll, szélessége $1,20\text{ m}$. A bejáratot kifelé nyíló vasajtó zárja le. A négyzet alakú $4,45 \times 4,45\text{ m}$ méretű tulajdonképeni pincehelyiségbe $1,45\text{ m}$ széles falnyíláson át jutunk. A falazat vakolt, réteges vegyes falazat. A padló homokos föld. A födém vasgerendával gyámolított terméskőlapokból áll. A vasgerendát a helyiség közepén faoszlop támasztja alá. A lejárattal szembe eső falnyílás mentén a mennyezeten lépcsőszerű kiugrás van. A belső magasság $2,35\text{ m}$. A keleti falban két, a déli falban a lejárathoz egy falfülkét találunk. Az utóbbinak ajtaja is van. A vasráccsal ellátott egyetlen ablaknyílás nyugatra néz és kifelé nyíló vastáblával zárható el. Ezt a nyílást az észlelés ideje alatt pokrócokkal tömtük be. Az ablakpárkány magassága a pincepadló felett $2,63\text{ m}$.



Az ingapillért a pince északi falától $0,70\text{ m}$, a keletitől $1,25\text{ m}$ távolságban állítottuk fel. A koincidencia-készülék távolsága az ingabura tengelyétől $2,25\text{ m}$, a keleti faltól $1,15\text{ m}$, a délitől $1,45\text{ m}$. Távcsovének iránya északi. A Hoser-óra az északnyugati sarokban állott a nyugati faltól $1,30\text{ m}$ -nyire, az északitól pedig $1,10\text{ m}$ -nyire. A rádiót és a kronográfot a déli fal mentén helyeztük el, a barográf a keleti fal északra eső 45 cm mély fülkéjébe került.

A pincébe a 220 voltos áramot bevezetve találtuk s ezt használtuk fel a közvilágítás céljára, valamint a koincidencia-készülék és az ingahőmérők megvilágítására.

Az épület távol állott az országúttól. A forgalom ezen kicsi volt, rázkódásokat nem okozott s az együttlengés vizsgálatot egyáltalán nem zavarta.

106. Vác (1933).

Észlelőhelyiségül a Siketnémák m. kir. orsz. Intézetének Konstantin-tér 6. sz. alatt fekvő épületében az északkeleti szárnyra eső pince szolgált.

A $27 + 2$ lépcsőfokból álló lejáratot nagy ívmagasságú, csonka szegment alakú emelkedő dongaboltozat fedi. A helyiséget keresztirányú, egészen a boltozatig érő lécfal osztja két, közel egyenlő részre. A bejáratnál távolabb eső pincerészt egy másik, hosszirányú lécfal újból kettéválasztja. Az elkerített rekeszekbe kétszárnyú lécajtón át juthatunk. A bejárat bal oldalán, a keleti sarokban még egy $2,40 \times 1,60\text{ m}$ méretű kamra van lécfallal elkülönítve s lécajtóval ellátva. Az északnyugati falat két igen szűk nyílású pinceablak töri át. Egyikük az elkerített részbe esik s igen széles falfülke veszi körül. A nyílásokat az észlelés ideje alatt kívülről eltömtük. A bejárat felé eső falban a bejáratnál jobbra még egy egészen kisméretű falfülkét láthatunk.

A padló erősen agyagos föld, a mennyezete parabólaalakú dongaboltozat, fiókokkal. A záradékmagasság $3,20\text{ m}$, a vállmagasság $0,80\text{ m}$. A falazat réteges terméskő.

A helyiség szélessége $6,70\text{ m}$, teljes hossza $13,90\text{ m}$. Az utóbbiból $8,10\text{ m}$ esik az elkülönített részre és $5,80\text{ m}$ a megmaradó részre. A műszereket a bejárathoz közelebb eső $5,80 \times 6,70\text{ m}$ méretű pincerészben helyeztük el. Az ingapillér az északkeleti kisebb lécfaltól $1,20\text{ m}$ -nyire, a délkeleti faltól $1,00\text{ m}$ -nyire állott. A koincidencia-készülék távolsága az ingabura tengelyétől $2,32\text{ m}$, a délnyugati lécfaltól $3,00\text{ m}$, az északnyugati faltól pedig $3,20\text{ m}$ volt. Távcsovének iránya délkeleti. A Hoser-órát a déli sarokban, a lécfal mellett helyeztük el a délkeleti faltól $1,10\text{ m}$, a délnyugati lécfaltól $1,20\text{ m}$ távolságban. A rádiót és a kronográfot egymás közelében állítottuk fel a lécfal melletti nyugati sarokban felhalmozott fagerendák előtt. A barográf az ingapillér mögé, a délkeleti fal mellé került.

A 110 volt feszültségű váltóáramú villanyvilágítást az épületben készen kaptuk s ezt használtuk fel közvilágításra és a készülék megvilágítására.

A Konstantin-téren lebonyolódó kocsiközlekedés az agyagos talaj miatt rázkódtható hatását — főleg az együttlengésvizsgálatnál — erősen érezte.

107. Marcali (1933).

Észlelőhelyiségül az állami polgári iskola Széchenyi-utcában fekvő épületének szenes- és fászpincéje szolgált, amely a déli szárnyra eső lépcsőházon át közelíthető meg.

A padló durva beton. A földem vasgerendák közötti igen lapos porosz-süveg-boltozat. Belső magasság $2,14\text{ m}$. A falazat vakolt téglafal. A helyiséget 3 ablak világítja meg, amelyek keletre néznek. Ezeket az észlelés alatt pokrócokkal szigeteltük el. A délkeleti sarokban brikett volt felhalmozva, a nyugati fal mellett, közel az ajtóhoz nagy halom rőzsét, az északi fal mellett pedig tüzfát találtunk, a műszerek elhelyezésére azonban így is maradt megfelelő hely. A pince hossza $9,28\text{ m}$, szélessége $6,06\text{ m}$.

Az ingapillért a nyugati fal mellett helyeztük el, attól $0,67\text{ m}$, az északi faltól pedig $2,92\text{ m}$ távolságban. A skála-ingatükörtávolság $233,4\text{ centiméter}$. A koincidencia-készülék az északi faltól $2,85\text{ m}$ -re állott, távcsövének iránya nyugati. A Hoser-óra az északnyugati sarokban, a nyugati faltól $1,23\text{ m}$ -re, az északitól $1,10\text{ m}$ -re volt felállítva. Az északi fal mellett állott a barográf, előtte a kronográf, a kronográf mellett pedig a rádiókészülék.

A villanyáram csak az épület földszinti és emeleti helyiségeiben volt bevezetve, a pincébe nem s így a közvilágítás céljára petróleumlámpát használtunk, a koincidencia-készüléket és az ingahőmérőket pedig a gyengeáramú világítóberendezés segítségével világítottuk meg.

A kocsiforgalom a helyiségtől távol bonyolódott le és rázkódtatásokat nem okozott.

108. Vése (1933).

Észlelőhelyiség az evangélikus tanítói lakáshoz tartozó pince volt, amely a tanítói lakás és az evangélikus iskola közé eső épületben fekszik.

A helyiség hossza $5,63\text{ m}$, szélessége $3,73\text{ m}$. A délkeleti fal mellett hordók voltak felállítva. A padló homok, a földem kosárgörbealakú dongaboltozat, záradékmagassága $2,12\text{ m}$, vállmagassága $1,15\text{ m}$. A falazat vakolatlan téglafalazat 3 falfülkével, melyek közül kettő a lépcsőlejárat északkeleti, illetőleg északnyugati, a harmadik pedig a helyiség délnyugati falába van mélyítve. Az északnyugati fal két ablaknyílását kívülről befedeztük, belülről pedig pokróccal tömtük be.

Az ingapillér a délnyugati faltól $2,10\text{ m}$, az északnyugatitól $1,65\text{ m}$ távolságban állott. A koincidencia-készüléket az északnyugati faltól $1,74\text{ méternyire}$, a lépcsőt gyámolító 31 cm vastag északkeleti válaszfaltól $1,14\text{ m}$ -nyire állítottuk fel. A skálaingatükör-távolság $236,4\text{ cm}$. A koincidencia-készülék távcsövének iránya DDNY. A Hoser-órát a nyugati sarokban állítottuk fel a délnyugati faltól $1,25\text{ m}$, az északnyugatitól $0,95\text{ m}$ távolságban. A rádiókészülék a bejáratához közel az északnyugati fal mellé került, a rádió mellé, a Hoser-óra felőli oldalra tettük a kronográfot. A barográf a délnyugati fal fülkéjében nyert elhelyezést.

A közvilágítást petróleumlámpa szolgáltatta, a koincidencia-készüléket és az ingahőmérőket pedig a gyengeáramú világítóberendezéssel világítottuk meg.

A kocsiforgalom kicsi volt s rázkódtatásokkal nem zavarta az észlelést.

109. Kálóz (1933).

Az észlelőhelyiség a község tulajdonában lévő s a jegyzőgyakornok lakásául szolgáló 211. számú épület konyhája volt.

A helyiség 4,20 m hosszú és 2,62 m széles. A nyugati sarkában tűzhely áll. A konyhából az északi sarokban kisebb $2,41 \times 1,60$ m méretű kámbra nyílik, amelynek vasrácsos ablakát kívülről szalmával tömtük be, belülről pedig pokróccal szögeztük le. A tornác felé kettős ajtó nyílik: a külső, tömör kifelé, a belső üvegajtó befelé. A harmadik ajtó a lakószobába vezet.

A padló kőkocka, a födém héjazott borított gerendafödém, vakolva. A falazat vakolt. Belső magassága 2,87 m.

Az ingapillért a délnyugati faltól 1,11 m-re, az északnyugatitól 0,87 m-re, a tűzhely mellett ferdén helyeztük el, úgyhogy az ingabura ablaka KKD felé nézett. Ennek megfelelően a koincidenca-készülék is ferdén állott az északkeleti faltól 1,07 m, a délkeletitől 1,10 m-re. A skálaingatkör-távolság 234,3 cm. A távcső irányvonalának helyzete NYNYE. A Hoser-órát az északi sarokban állítottuk úgy, hogy állványának hátsó társója a kamrába került. Ezáltal helyet takarítottunk meg. Az óra távolsága az északnyugati faltól 1,06 m, az északkeletitől 0,45 m-t tett ki. A barográfot az ingapillér háta mögé, a tűzhely mellé, a rádiót és kronográfot pedig az északkeleti fal mellé tettük.

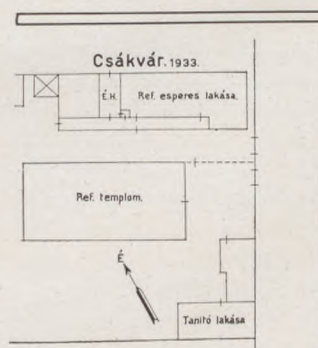
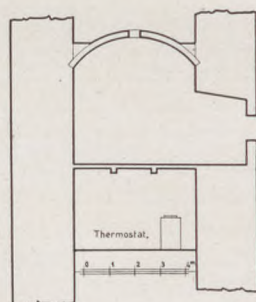
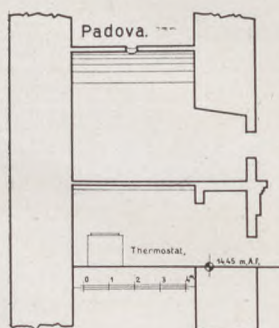
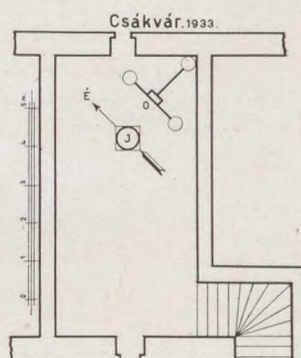
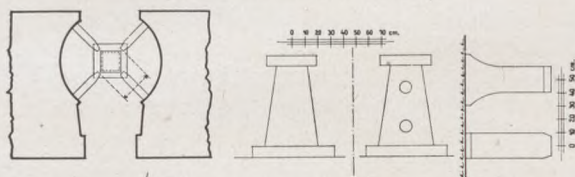
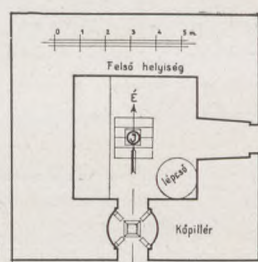
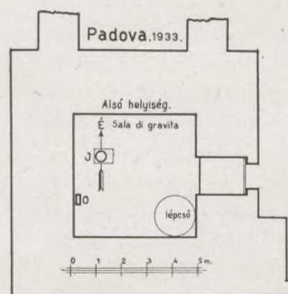
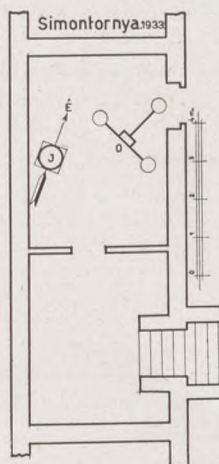
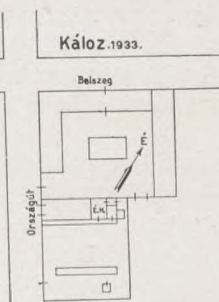
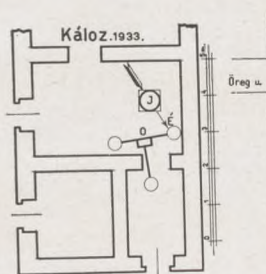
Minthogy a 220 voltos villanyáram, amely az épületbe be volt vezetve, csak este 8 órától hajnali 4 óráig állott rendelkezésünkre, az észlelést túlnyomórészt éjszaka végeztük. A világítási szünetben a közvilágítást petróleumlámpával láttuk el, a koincidenca-készüléket és az ingahőmérőket pedig a gyengeáramú berendezéssel világítottuk meg.

A kocsiközlekedés az együttlengésvizsgálatkor kevésbé éreztette rázkódtató hatását.

110. Simontornya (1933).

Észlelőhelyiségül a községháza épületének északnyugati szárnyán fekvő, börtönnek használt pince szolgált. A pince egy külső és egy belső helyiségből áll, amelyek egymástól elzárható, rácsos vasajtóval vannak elválasztva. Az észlelést a belső helyiségben végeztük, előzőleg azonban a padlót fedő vastag homokréteget eltávolítottuk s a nyugati sarokban halmoztuk fel. Reá raktuk azután a pincében talált pircset is. A homokréteg alatt a padló döngölt agyag volt, a műszereket közvetlenül erre helyeztük. A falazat téglá, vakolva. A födém parabólaalakú lapos dongaboltozat, az egyetlen ablaknál fiókkal. Záradékmagasság 2,95 m, vállmagasság 2,15 m. Az ablakot jól záródó üvegtábla fedte, amelyet még pokróccal is elszigeteltünk. A külső helyiségbe vezető ajtónyílást is pokróccal szigeteltük el.

Az ingapillért ferdén helyeztük el a délkeleti faltól 2,35 m, a délnyugatitól 0,60 m távolságban. A reákerülő ingabura ablaka keletre nézett. A koincidenca-készülék az északkeleti faltól 0,95 m, a délkeletitől pedig 1,30 m-re állott. A skálaingatkör-távolság 234,8 cm. Távcső irányvonalának helyzete NY. A Hoser-óra számlapja dél felé nézett, az óra távolsága az északnyugati faltól 2,28 m-t, az északkeletitől 1,15 m-t tett ki. Közvet-



lenül mögé, az északkeleti fal mellé helyeztük a barográfot, a déli farsarokba pedig a rádiót és a kronográfot.

A 220 *volto*s váltóáramot az épületbe bevezetve találtuk s azt kis fáradsággal a pincébe is levezettük a közvilágítás és a műszerek megvilágítása céljából.

Az altalaj — talán az épület közelében, a téren álló s állandóan folyó, mintegy 300 m mély artézi kút miatt — erős rázkódtatásokat szenvedett, amely főleg az együttlengésvizsgálatnál éreztette hatását.

111. Csákvár (1933).

Az észlelést a református templom mellett, attól északkeletre fekvő ref. lelkeszi lakás pincéjében végeztük, amelynek megtört lépcsőlejárata a tornácról nyílik. A padló döngölt agyag, a földem kosárgörbealakú dongaboltozat, a lépcsőlejárathoz csonka szegmentalakú, emelkedő lapos dongaboltozat. Záradékmagasság 1,95 m, vállmagassága 0 m. A fal vakolt vegyes falazat. Az ablaknyílást belülről pokróccal, kívülről papirossal tömtük be.

Az ingapillért az északkeleti faltól 2,20 m, a délkeletitől 1,80 m távolságban helyeztük el. A koincidencia-készülék távolsága a délkeleti faltól 1,78 m, a délnyugatitól 2,77 m volt. A skálaingatükör-távolság 234,7 cm. A Hoser-óra a keleti sarokba került, az északkeleti faltól 1,10 m-re, a délkeletitől 1,25 m-re. A barográfot az óra mögé, az északkeleti fal mellé, a rádiót pedig közvetlenül a bejáratnál, a délkeleti fal mellé tettük. A rádió mellett, az ászokgerendák előtt állítottuk fel a kronográfot. Az északnyugati fal mellett, annak majdnem egész hosszában ászokgerendák feküdtek. Az épületben talált 220 *volto*s váltóáramot a pincébe is levezettük a műszerek megvilágítása és a közvilágítás céljára.

A kocsiközlekedés minimális volt s az észlelést rázkódtatásokkal nem zavarta.

112. Sárbogárd (1933).

Észlelésre a Református Olvasókör épületének pincéjét használtuk. (Ugyanebben az épületben nyer elhelyezést a polgári iskola is.)

A helyiség az épület északkeleti végében kifelé nyíló kétszárnyú ajtón át közelíthető meg. Hossza 6,57 m, szélessége 4,00 m. A padló homokos föld. A földem kosárgörbealakú, téglából falazott fiókos dongaboltozat. Záradékmagasság 1,80 m, vállmagasság 0 m. A falazat vakolatlan téglá. Az északnyugati falban egészen a záradék alatt 20 cm széles és 22 cm magas szellőzőnyílást találunk. Az északkeleti falban két ablakfülke van befalazott kávéval. A harmadik fülkét a délkeleti falban látjuk bemélyítve. A szellőzőnyílást és a bejáratot az észlelés ideje alatt pokróccal szigeteltük el.

Az ingapillér az északnyugati faltól 2,55 m, az északkeletitől 2,36 m távolságban állott. A koincidencia-készüléket a délkeleti faltól 1,70 m, a délnyugatitól 1,75 m-re helyeztük el. A skálaingatükör-távolság 234,2 cm volt. A táveső iránya ÉNY. A boltozat alacsonysága miatt a Hoser-órát csak középen, a záradék alatt lehetett felállítani. Távolsága az északnyugati faltól 1,60 m-t, az északkeletitől 2,20 m-t tett ki. Számlapja dél-

keletre, a koincidenca-készülék felé nézett. A rádiókészülék a déli sarokba került s mellé tettük a kronográfot is előbbinek az ingapillér felé eső oldalára. A barográf az északkeleti fal mellett, annak körülbelül a közepén állott.

Az épületben a 220 *voltos* váltóáramot bevezetve találtuk s azt a pincébe is levezettük a műszerek megvilágítása és a közvilágítás számára.

A kocsiforgalom a helyiségtől eléggé távol bonyolódott le s rázkódtatásokkal nem zavarta az észlelést.

113. Padova (1933).

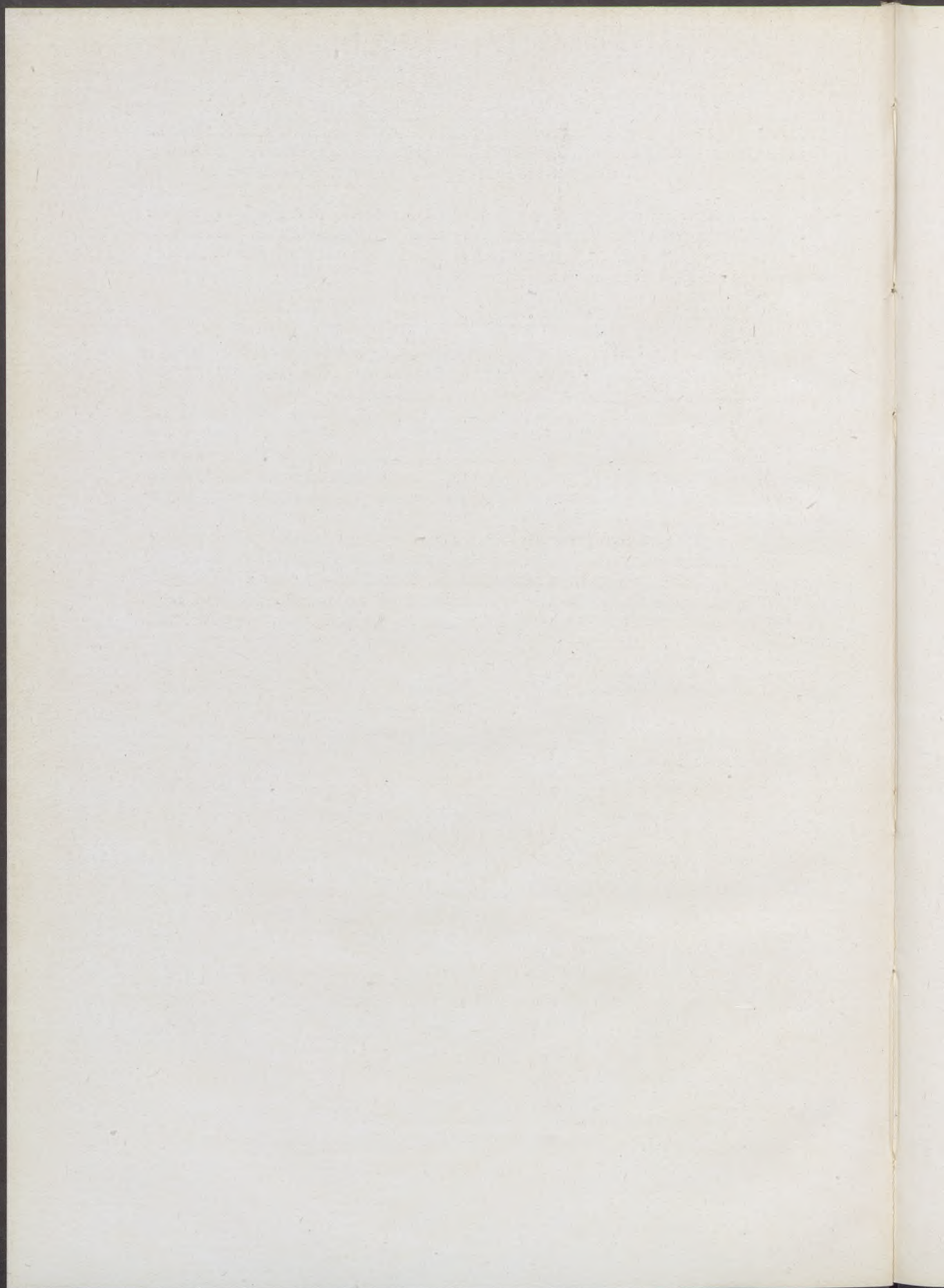
Észlelőhelyiségül az olasz királyi csillagvizsgáló intézet (Reale Osservatorio Astronomico) ingaterme (Sala di Gravita, Giuseppe Lorenzoni) szolgált, mely a torony legalsó részén foglalt helyet.

A padlószint tengerszínfeletti magassága 14,45 m az Adria felett; az ingák súlypontmagassága 15,31 m az A. F.

Abból a célból, hogy méréseinket az eddigiekhez teljesen hasonló körülmények között végezhessük, az ingát a magunkkal hozott fémpillérre állítottuk, melyet egy $0,70 \times 0,53 \times 0,31$ m méretű mészköttömbre gipszszel erősítettünk le.

Az ingapillért az északi faltól 1,71 m-re, a nyugatitól 1,08 m-re állítottuk fel. A koincidenca-készülék távcsövének iránya NYNYD.

Az észlelőhelyiség ingamérésekre kiválóan alkalmasnak bizonyult, mert hőmérséklete állandó volt s rázkódtatások az észleléseket egyáltalán nem zavarták. A légnedvesség ezzel szemben meglehetősen nagy volt, átlagosan 85%. (Budapesten 61%.)



III. RÉSZ.

A RELATÍV INGAMÉRÉSEK ADATAINAK
ÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA.

I. TÁBLÁZAT.
A relatív inga mérések adatai és eredményei.

Folyó szám	Állomás	Az állomás koordinátái			Mért nehézséggyorsulás g	Redukció a tengerszintre		A tengerszintre redukált nehézséggyorsulás			A nehézséggyorsulás teoretikus értéke		A nehézséggyorsulás Cassinis szerint γ_0		Gravitáció eltérések a Cassinis képletből	
		Földr. szélesség φ	Földr. hosszúság Kel. Gr.-tól λ	Magasság A. f. m.		A teng. színtig terjedő rétegsűrűség	Δg_1	Δg_2	$g_0 = g + \beta + \beta_V$	$g_0 = g + \beta + \beta_V + \beta_{V_2}$	$g_0 = g + \beta + \beta_V + \beta_{V_2} + \beta_{V_3}$	A nehézséggyorsulás teoretikus értéke γ_0	$g_0 - \gamma_0$	$g_0' - \gamma_0$	$g_0 - \gamma_0$	
1.	Potsdam	47° 28' 54"	19° 03' 11"	+ 105,6	1,9	980,852	+0,033	-0,008	980,885	980,877	980,841	+0,044	+0,036	+0,032	+0,024	
2.	Budapest (Geod.)	47° 28' 49"	19° 3' 11"	106	1,9	852	33	8	885	877	841	44	36	32	24	
3.	Budapest (Elektrokémia)	47° 28' 49"	19° 3' 11"	106	1,9	852	33	8	885	877	841	44	36	32	24	
4.	Pankota (1908)	46° 21' 07"	21° 42' 05"	103	1,9	733	32	8	765	757	739	26	18	14	6	
5.	Világos	46° 15' 58"	21° 36' 27"	116	1,9	744	36	9	780	771	731	49	40	36	27	
6.	Livada	46° 14' 11"	21° 37' 49"	114	2,0	741	35	9	776	768	728	48	40	35	27	
7.	Kúvin	46° 10' 03"	21° 35' 18"	121	2,0	741	37	10	778	768	721	57	47	43	33	
8.	Temes—Hidegkút	46° 04' 27"	21° 34' 14"	132	2,0	702	41	11	743	732	713	30	19	17	6	
9.	Arad	46° 10' 17"	21° 19' 25"	109	1,9	724	34	9	758	749	721	37	28	23	14	
10.	Makó	46° 13' 08"	20° 28' 41"	87	1,9	734	27	7	761	754	726	35	28	23	14	
11.	Baja	46° 15' 31"	20° 08' 35"	84	1,9	742	26	7	768	761	730	38	31	25	18	
12.	Szabadka	46° 10' 48"	18° 57' 21"	94	1,9	734	29	7	763	756	722	41	34	27	20	
13.	Gyergyóalfalu	46° 42' 06"	25° 30' 44"	754	2,3	602	233	72	835	763	770	65	57	52	20	
14.	Szászrégen	46° 46' 43"	24° 42' 25"	388	2,3	686	120	37	806	769	777	29	16	16	21	
15.	Marosvásárhely	46° 32' 45"	24° 34' 08"	327	2,3	670	101	31	771	740	756	15	8	8	29	
16.	Bucsin	46° 29' 12"	24° 06' 04"	267	2,3	690	82	25	772	747	751	21	16	16	21	
17.	Nagyenyed	46° 38' 38"	25° 16' 44"	1019	2,4	544	314	100	858	758	765	93	81	81	19	
18.	Kecskemét	46° 18' 31"	23° 43' 41"	256	2,3	655	79	24	734	710	735	01	25	14	38	
19.	Borosjenő	46° 54' 31"	19° 41' 42"	114	1,9	780	35	9	815	806	795	20	11	13	4	
20.	Boroscsébes	46° 25' 35"	21° 50' 37"	114	2,3	724	35	11	759	748	745	14	3	1	10	
21.	Honcrtó	46° 22' 25"	22° 08' 12"	143	2,3	699	44	14	743	729	741	2	12	10	24	
22.	Körösbánya	46° 16' 14"	22° 20' 40"	184	2,3	680	57	018	737	719	731	6	12	7	25	
23.	Abrudbánya	46° 10' 34"	22° 42' 49"	259	2,4	649	80	26	729	703	722	7	19	7	33	
24.	Aranyosbánya	46° 16' 25"	23° 04' 29"	599	2,4	598	185	60	783	723	731	52	8	39	21	
25.	Nagyszeben	46° 22' 58"	23° 17' 09"	481	2,4	635	148	48	783	735	742	41	7	29	19	
26.	Vizakna	45° 47' 54"	24° 09' 48"	424	2,2	606	131	39	737	698	688	49	10	35	4	
27.	Nagyselyk	45° 52' 54"	24° 03' 38"	397	2,2	609	122	36	731	695	695	36	0	22	14	
28.	Kiskapus	46° 01' 40"	24° 09' 34"	331	2,3	631	102	31	733	702	709	24	7	11	20	
29.	Dicsőszentmárton	46° 06' 57"	24° 15' 33"	294	2,3	641	91	28	732	704	716	16	12	2	26	
30.		46° 19' 52"	24° 17' 22"	287	2,3	657	89	27	746	719	737	9	18	3	30	

I. TÁBLÁZAT.

A relatív inga mérések adatai és eredményei.

Folyó szám	Állomás	Az állomás koordinátái				Mért nehézség gyorsulása g	Redukció a tengerszínre		A tengerszínre redukált nehézségvesztés				γ	$\gamma_0 - \gamma$		$\gamma_0' - \gamma_0$	Gravitáció eltérések a Cassinis képletből	
		Földr. szélesség φ	Földr. hosszúság Kelet. Gr.-tól λ	Magasság A. t. m	A teng. színg. terjedő réteg-sűrűség		Δg_1	Δg_2	$g_0 = g + \Delta g_1 + \Delta g_2$	$\gamma_0 = \gamma + \Delta \gamma_1 + \Delta \gamma_2$	$\gamma_0' - \gamma_0$	$\gamma_0 - \gamma_0'$						
31.	Nagyármás	46° 45' 05"	24° 10' 19"	+	337	980,695	+0,104	-0,031	980,799	980,768	980,775	+0,024	-0,007	980,787	+0,012	-0,019	+0,012	-0,019
32.	Martonvásár	47° 18' 58"	18° 47' 21"	122	1,9	818	38	10	856	846	825	31	21	839	17	7	17	7
33.	Vágó	48° 36' 50"	17° 45' 06"	164	2,2	912	50	15	962	947	942	20	5	954	8	8	8	8
34.	Berezó	48° 40' 13"	17° 32' 40"	266	2,4	908	82	26	990	964	947	43	17	960	30	4	30	4
35.	Szenice	48° 40' 51"	17° 22' 00"	203	2,1	899	62	17	961	944	948	13	4	961	00	17	00	17
36.	Egell	48° 42' 58"	17° 07' 35"	195	2,0	882	60	16	942	926	951	9	25	964	22	38	22	38
37.	Morvaszentjános	48° 35' 31"	17° 00' 16"	158	1,9	874	49	12	923	911	940	17	29	953	30	42	30	42
38.	Bpest Fiz. Intézet	47° 29' 43"	19° 04' 00"	104	1,9	846	32	8	878	870	842	36	28	855	23	15	23	15
39.	Bpest Földt. Intézet	47° 30' 22"	19° 06' 24"	118	1,9	843	36	9	879	870	842	37	28	856	23	14	23	14
40.	Rákospalota	47° 30' 31"	19° 08' 54"	117	1,9	841	36	9	877	868	842	35	26	856	21	12	21	12
41.	Mátyásföld	47° 30' 41"	19° 12' 00"	146	1,9	845	45	11	890	879	843	47	36	856	34	23	34	23
42.	Kispest	47° 26' 58"	19° 09' 12"	118	1,9	822	36	9	858	849	837	21	12	850	8	1	8	1
43.	Dunaharaszti	47° 21' 20"	19° 05' 12"	103	1,9	819	32	8	851	843	829	22	14	842	9	1	9	1
44.	Óbuda-Aquincum	47° 33' 26"	19° 03' 00"	101	1,9	856	31	8	887	879	847	40	32	860	27	19	27	19
45.	Újvidék	45° 15' 32"	19° 50' 34"	80	2,0	674	25	7	699	692	639	60	53	633	46	39	46	39
46.	Vénac	45° 08' 52"	19° 50' 04"	430	2,4	576	133	42	709	667	629	80	38	643	66	24	66	24
47.	Ruma	45° 00' 35"	19° 48' 51"	115	2,0	595	36	9	631	622	617	14	5	630	1	8	1	8
48.	Kurd	46° 25' 57"	18° 19' 30"	125	1,8	737	38	9	775	766	746	29	20	758	17	8	17	8
49.	Erzsébetpuszta	46° 12' 35"	17° 24' 57"	145	1,9	703	45	11	748	737	725	23	12	739	9	8	9	8
50.	Budafapuszta	46° 30' 42"	16° 42' 17"	202	2,0	717	62	17	779	762	753	26	9	766	13	4	13	4
51.	Sváthegyház-Csillagvizsg.	47° 29' 58"	18° 58' 00"	468,87	2,0	778	145	39	923	884	842	81	42	855	68	29	68	29
52.	Fót	47° 36' 25"	19° 12' 04"	145	1,9	839	45	11	884	873	852	32	21	865	19	8	19	8
53.	Gödöllő	47° 35' 41"	19° 21' 56"	222	1,9	817	68	17	885	868	850	35	18	863	22	5	22	5
54.	Pécel	47° 29' 25"	19° 20' 26"	156,77	1,9	817	48	12	865	853	841	24	12	854	11	1	11	1
55.	Üllő	47° 23' 16"	19° 21' 10"	126	1,9	817	39	10	856	846	832	24	14	845	11	1	11	1
56.	Pilis	47° 17' 23"	19° 33' 10"	143	1,9	809	44	11	853	842	823	30	19	836	17	6	17	6
57.	Cegléd	47° 10' 37"	19° 48' 25"	103	1,9	807	32	8	839	831	813	26	18	826	13	5	13	5
58.	Szolnok	47° 10' 22"	20° 11' 50"	87,30	1,9	817	27	7	844	837	813	31	24	825	19	12	19	12
59.	Kisújszállás	47° 13' 12"	20° 45' 42"	87,43	1,9	822	27	7	849	842	817	32	25	830	14	7	25	14
60.	Püspökladány	47° 19' 40"	21° 07' 51"	84,04	1,9	828	26	7	854	847	826	28	21	840	14	13	21	13
61.	Hajdúszoboszló	47° 26' 43"	21° 23' 33"	93,70	1,9	841	29	7	870	863	837	33	26	850	20	13	26	13
62.	Debrecen	47° 33' 26"	21° 37' 48"	120,76	1,9	839	37	9	876	867	847	29	20	860	16	7	29	7

I. TÁBLÁZAT.
A relatív inga mérések adatai és eredményei.

Folyó szám	Állomás	Az állomás koordinátái				Mért nehézség gyorsulás g	Redukció a tengerszintre		A tengerszintre redukált nehézséggyorsulás			γ	$\beta_0 - \gamma_0$		A nehézséggyorsulás Cassini szerint γ_0	Gravitációeltérés a Cassini képtől	
		Földr. szélesség φ	Földr. hosszúság Kel. Gr.-tól λ	Magasság A. f. m	A teng. színing terjedő rétegsűrűség		Δg_1	Δg_2	$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5$	$\beta_0 - \gamma_0$		$\beta_1 - \gamma_0$	$\beta_0 - \gamma_0$			
63.	Budafok	47° 25' 42"	19° 02' 31"	+ 103,82	1,9	880,839	+0,032	-0,008	980,871	980,863	980,836	+0,085	+0,027	980,849	+0,022	+0,014	
64.	Kápolnásnyék	47° 14' 24"	18° 40' 51"	112	2,0	820	35	9	855	846	819	36	27	832	23	14	
65.	Székesfehérvár	47° 11' 39"	18° 24' 45"	110,33	2,0	814	34	9	848	839	814	34	25	827	21	12	
66.	Lepsény	46° 59' 43"	18° 15' 15"	122	2,0	796	38	10	834	824	797	37	27	809	25	15	
67.	Kádárta	47° 07' 14"	17° 57' 14"	202,46	2,3	797	62	19	859	840	808	51	32	821	38	19	
68.	Zirc	47° 15' 55"	17° 52' 34"	386,96	2,3	774	120	37	894	857	821	73	36	834	60	23	
69.	Bakonypéterd	47° 27' 49"	17° 48' 02"	181	2,3	820	56	17	876	859	839	37	20	851	25	8	
70.	Győr	47° 40' 56"	17° 38' 00"	112	1,9	836	35	9	871	862	858	13	4	871	0	9	
71.	Ács	47° 42' 07"	18° 00' 44"	117,5	1,9	848	36	9	884	875	860	24	15	873	11	2	
72.	Tata	47° 38' 39"	18° 19' 23"	152	2,0	860	47	13	907	894	855	52	39	867	40	27	
73.	Bicske	47° 29' 26"	18° 38' 32"	168	2,0	835	52	14	887	873	841	46	32	854	33	19	
74.	Torabágy	47° 28' 46"	18° 49' 56"	161	2,0	831	50	13	881	868	840	41	28	853	28	15	
75.	Balatonboglár	46° 46' 47"	17° 39' 42"	125,84	2,0	782	39	10	821	811	777	44	34	790	31	21	
76.	Fonyód	46° 44' 19"	17° 33' 11"	150,14	2,0	774	46	12	820	808	773	47	35	786	34	22	
77.	Keszthely	46° 45' 59"	17° 14' 38"	125,94	2,0	780	39	10	819	809	776	43	33	789	30	20	
78.	Sümeg	46° 58' 39"	17° 17' 02"	179,54	2,1	784	55	16	839	823	795	44	28	808	31	15	
79.	Pápa	47° 19' 43"	17° 28' 24"	147,76	2,0	811	46	12	857	845	827	30	18	840	17	5	
80.	Celldömök	47° 15' 33"	17° 09' 02"	134,35	2,0	803	41	11	844	833	820	24	13	833	11	0	
81.	Szombathely	47° 13' 43"	16° 37' 39"	209,46	2,0	784	65	17	849	832	818	31	14	831	18	1	
82.	Sopron	47° 40' 47"	16° 34' 56"	225,86	2,0	828	70	19	898	879	858	40	21	871	27	8	
83.	Kapuvár	47° 35' 24"	17° 01' 51"	122,61	1,9	836	38	10	874	864	850	24	14	863	11	1	
84.	Magyaróvár	47° 52' 52"	17° 16' 38"	122,08	1,9	857	38	10	895	885	876	19	9	889	6	4	
85.	Wien.																
	Techn. Hochschule	48° 11' 58"	16° 22' 26"	167,98	2,5	862	52	17	914	897	905	9	8	918	4	21	
86.	Wien. Sternwarte	48° 13' 55"	16° 20' 20"	236,91	2,5	850	73	24	923	899	908	15	9	920	3	21	
87.	Bpest Osz. Levéltár	47° 30' 20"	19° 02' 01"	161,73	2,0	843	50	13	893	880	842	51	38	856	37	24	
88.	Cinkota	47° 31' 02"	19° 14' 20"	157,2	1,9	840	48	12	888	876	844	44	32	857	31	19	
89.	Nagytarcsa	47° 31' 37"	19° 17' 33"	179,0	1,9	828	55	14	883	869	844	39	25	858	25	11	
90.	Esztergom	47° 47' 56"	18° 44' 38"	122,77	2,0	877	38	10	915	905	866	46	36	882	33	23	
91.	Mór	47° 22' 29"	18° 12' 49"	187,09	2,0	813	58	15	871	856	831	40	25	843	28	13	
92.	Városlőd	47° 08' 39"	17° 39' 16"	291,88	2,3	782	90	28	872	844	810	62	34	822	50	22	
93.	Zalaegerszeg	46° 50' 46"	16° 50' 21"	151,08	2,0	755	47	12	802	790	783	19	7	796	6	6	

I. TÁBLAZAT.

A relatív inga mérések adatai és eredményei.

Folyó szám	Állomás	Az állomás koordinátái				Mért nehézség gyorsulása g	Redukció a tengerszínre		A tengerszínre redukált nehézség gyorsulása			A nehézség gyorsulás teoretikus értéke γ_0		$\gamma_0 - \beta_0$		Gravitációeltérés a Cassinis képletből	
		Földr. szélesség φ	Földr. hosszúság Kei. Gr.-tól λ	Magasság A. f. m	A teng. színing terjedő réteg-sűrűség		Δg_1	Δg_2	$\beta_0 = 0$	$\beta_0 = 1$	$\beta_0 = 2$	$\beta_0 = 3$	γ_0	$\gamma_0 - \beta_0$	$\beta_0 - \gamma_0$	$\beta_0 - \gamma_0$	
94.	Szentgotthárd	46° 57' 22"	16° 16' 39"	+ 221,09	2,0	980,770	+0,068	-0,018	980,838	980,820	980,806	980,793	980,783	+0,045	+0,027	+0,032	+0,014
95.	Lenti	46 37 24	16 32 56	164,59	2,0	731	51	14	782	768	776	763	763	19	5	6	—
96.	Gelse	46 36 09	16 59 38	155,54	2,0	741	48	13	789	776	774	761	761	28	15	15	—
97.	Kaposvár	46 21 42	17 47 45	152,06	2,0	723	47	13	770	757	752	740	740	30	17	18	—
98.	Pécs	46 04 29	18 14 29	140,87	2,0	713	43	12	756	744	726	713	713	43	31	30	—
99.	Siklós	45 51 06	18 18 11	105,64	2,0	696	33	9	729	720	706	693	693	36	27	23	—
100.	Szekszárd	46 20 52	18 42 31	91,43	2,0	746	28	8	774	766	751	738	738	36	28	23	—
101.	Dunaföldvár	46 48 33	18 55 56	106,91	2,0	778	33	9	811	802	789	780	780	31	22	18	—
102.	Felső-Ireg	46 41 34	18 11 26	156,99	2,0	741	48	13	789	776	769	769	769	20	7	7	—
103.	Tihany	46 54 50	17 53 51	107,48	2,0	801	33	9	834	825	802	789	789	45	36	32	—
104.	Somogyvár	46 34 54	17 40 08	144,94	2,0	730	45	12	775	763	759	759	759	16	4	3	—
105.	Süttő	47 45 33	18 27 08	115,7	2,0	870	36	10	906	896	878	865	865	41	31	28	—
106.	Vác	47 46 52	19 07 58	110,6	2,0	865	34	9	899	890	880	867	867	32	23	19	—
107.	Marcali	46 34 47	17 24 22	142,49	2,0	732	44	12	776	764	759	759	759	17	5	4	—
108.	Vése	46 24 48	17 17 34	158,821	2,0	721	49	13	770	757	744	744	744	26	13	13	—
109.	Káloz	46 57 29	18 29 39	107,68	2,0	791	33	9	824	815	806	793	793	31	22	18	—
110.	Simontornya	46 45 10	18 33 35	98,24	2,0	784	30	8	814	806	775	775	775	39	31	26	—
111.	Csákvár	47 23 36	18 27 50	156,571	2,0	817	48	13	865	852	832	832	832	33	20	20	—
112.	Sárbogárd	46 53 00	18 37 34	109,068	2,0	774	34	9	808	799	786	786	786	22	13	9	—
113.	Padova	45 24 00	11 52 18	15,31	1,8	656	5	1	661	660	652	652	652	9	8	5	—

IV. RÉSZ.

ADATOK A STERNECK-FÉLE GRAVITÁCIÓS HÁLÓZAT PONTOS- SÁGÁRA.

Magyarország területén, a *Sterneck* kezdeményezésére és vezetése mellett, a volt *k. u. k. Militärgeographisches Institut* is több helyen megmérte a nehézséggyorsulás értékét.

Ez az ú. n. *Sterneck-féle* gravitációs hálózat.

Az állomások között több olyan van, amelyen, illetve amelynek közelében mi is mértünk nehézséggyorsulást. A nyert értékeknek a régi mérés eredményével való összehasonlítása fontos adatokat szolgáltat a régi hálózat pontosságára nézve.

Összesen 33 olyan állomás van, amelyen mi is mértünk.

Az ezekre vonatkozó adatokat a *II. számú táblázatban* foglaltam egybe.

E táblázatban a 8. oszlop tartalmazza a *Sterneck-féle* nehézséggyorsulás értékét. Ezeket a mi méréseinkkel közvetlenül nem lehet összehasonlítani, mert ezek referenciaállomása a bécsi *Sternwarte* volt, ahol *Oppolzer* mérte a nehézséggyorsulás abszolút értékét (bécsi rendszer).

A *potsdami* és a *bécsi gravitációs-rendszer* közti különbséget *Borrass*¹ — $0,016 \text{ cm/mp}^2$ értékkel állapította meg.

Ezt alapul véve a 9. oszlopban egybeállítottuk a *Sterneck-féle* eredményeket a *potsdami* rendszerben.

Mivel a mi állomásaink nem esnek mindig teljesen össze a *Sterneck-félékkel*, azért az összehasonlításra az ú. n. gravitációs rendellenességek, a $(g_0 - \gamma_0)$ értékek használhatók fel.

Ezeket *Sterneck-féle* mérésekre a 13. oszlopban, a mienkre a 14. oszlopban állítottuk össze.

A 15. oszlopban ezek különbségeit találjuk meg.

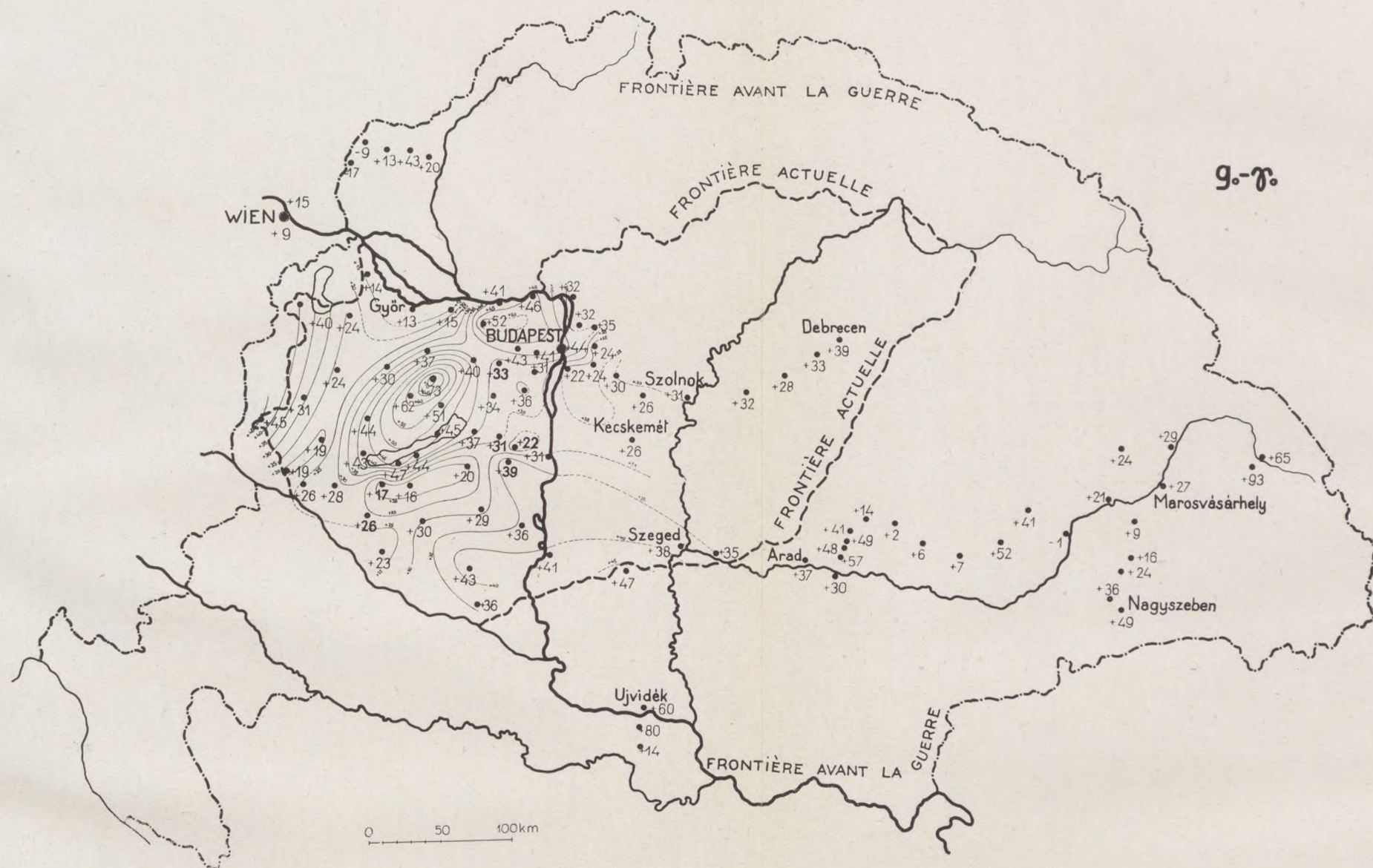
Ezek a különbségek jellemzők a *Sterneck-féle* gravitációs hálózat pontosságára.

A táblázat szerint 0 és 10 milligal közé esik 13 állomás eltérése.

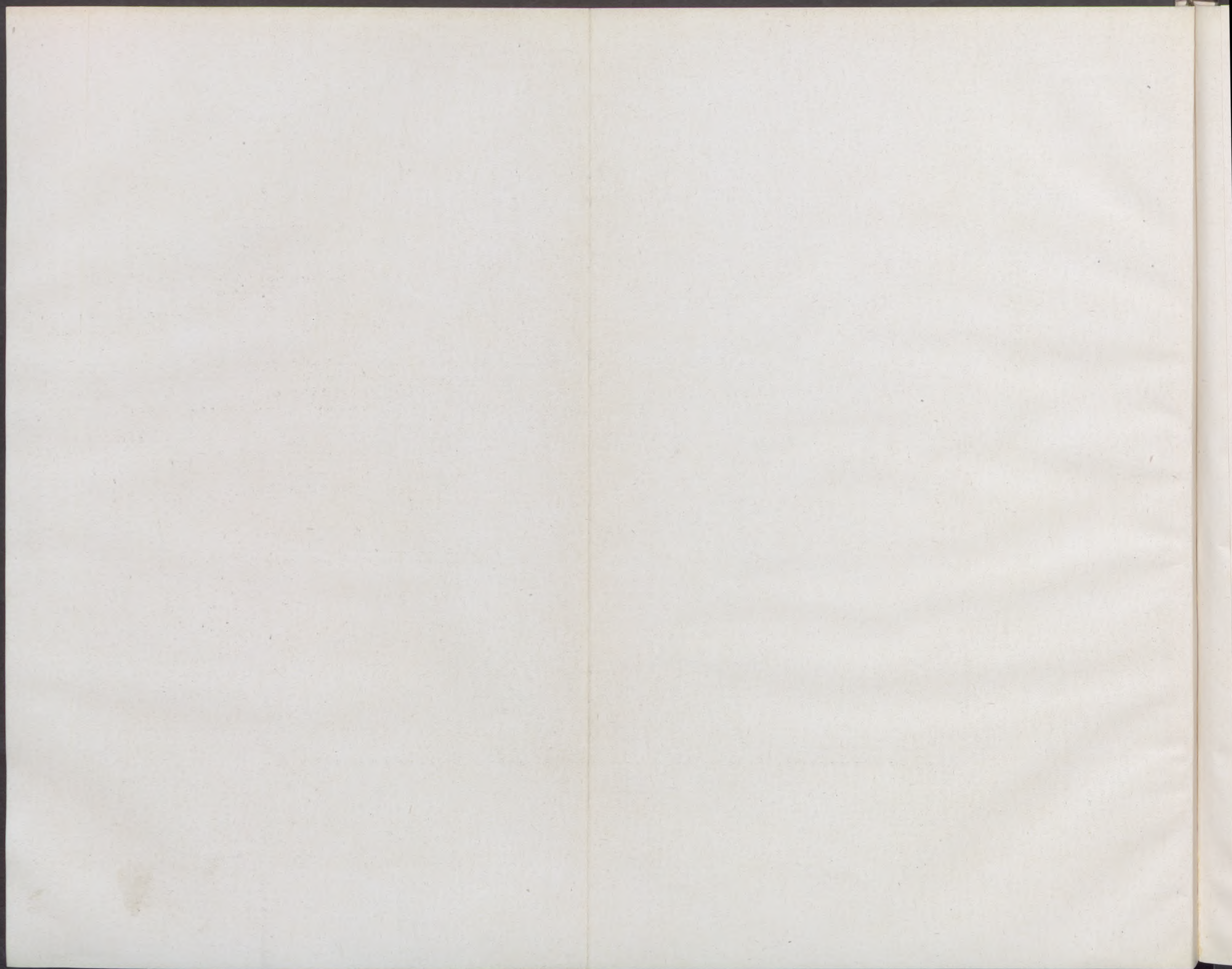
11 és 20	„	„	„	9	„	„
21 és 30	„	„	„	5	„	„
31 és 40	„	„	„	4	„	„
41 és 50	„	„	„	1	„	„
51 és 60	„	„	„	1	„	„

¹ *E. Borrass*: Bericht über den relativen Messungen der Schwerkraft. — Comptes rendus de l'association géodésique internationale réunie à Londres et à Cambridge, 1909.





A Magyar Geodéziai Intézet gravitációs-mérései. Az állomások mellé írt számok a $(g_0 - \gamma_0)$ különbséget jelenti.





A Magyar Geodéziai Intézet gravitációs-mérései. Az állomások mellé írt számok a $(g''_o - \gamma_o)$ különbséget jelenti.



Ezek a különbségek előjelre és abszolút értékre szisztematikus nem hatást mutatnak.

Ugyanis a pozitív eltérések száma 17, a negatívoké pedig 16.

Számtani közepük pedig $+ 0,0009 \text{ cm/mp}^2$.

Ha a két mérés különbségeit hibáknak tekintjük, akkor egyetlen *Sterneck-érték középhibája*

$$\pm 0,022 \text{ cm/mp}^2.$$

Ez az érték jellemző a *Sterneck*-féle hálózat pontosságára.

A középhiba a jelenleg elérhető pontosságnál lényegesen nagyobb-értékű s ez részben arra vezethető vissza, hogy *Sterneck* ingái nem voltak eléggé invariábilisak, másrészt pedig arra, hogy koincidencia-órát kronométert használtak, amelynek erősebb járásingadozásai vannak, mint a másodperces ingaórának.

II. TÁBLÁZAT.

A Sterneck és az Oltag-féle ingmérések eredményeinek összehasonlítása.

Folyó szám	Év- szám	A Ster- neck kata- logus száma	Az állomás neve	Koordináták			Észelt g' „becsi- rend- szerben”	Észelt g „postami rend- szerben” $g=0,016$	Δg_1	$g_0 = g + \Delta g_1$	γ_0	$g_0 - \gamma_0$ Sterneck	$g_0 - \gamma_0$ Oltag	$(g_0 - \gamma_0)$ különbségek Oltag— Sterneck
				φ	λ	m								
1.	1891.	84.	Marosvásárhely	46° 32'	42° 13'	310.	980,688	980,672	+0,096	980,768	980,755	+0,013	+0,015	+0,002
	1892.	203.	Debrecen	47 31	39 18	118.	843	827	+ 36	863	844	+ 19	+ 20	+ 10
	1892.	204.	Hajdusoboszló	47 26	39 5	95.	865	849	+ 29	878	836	+ 42	+ 33	+ 9
	1892.	220.	Marosludas	46 28	41 46	281.	731	715	+ 87	802	749	+ 53	+ 21	+ 32
5.	1893.	222.	Püspökkladány	47 20	38 48	92.	816	800	+ 28	828	827	+ 1	+ 28	+ 27
	1893.	224.	Kisújszállás	47 14	38 25	90.	798	782	+ 28	810	818	+ 08	+ 32	+ 40
	1893.	236.	Budapest	47 30	36 44	122.	860	844	+ 38	882	842	+ 40	+ 44	+ 4
	1893.	239.	Maronvásár	47 19	36 27	121.	777	761	+ 37	798	826	+ 28	+ 31	+ 59
10.	1893.	242.	Lepsény	46 59,7	35 55	120.	788	772	+ 37	809	796	+ 13	+ 37	+ 24
	1896.	466.	Szentec	48 40,8	35 2,1	208.	946	930	+ 64	994	948	+ 46	+ 13	+ 18
	1896.	468.	Kecskemét	46 54,5	37 21,4	120.	801	785	+ 37	822	789	+ 33	+ 26	+ 7
	1896.	469.	Cegléd	47 10,3	37 27,9	102.	829	813	+ 32	845	812	+ 33	+ 26	+ 7
15.	1896.	478.	Székestehervár	47 11,6	36 4,6	111.	804	788	+ 34	822	814	+ 8	+ 34	+ 26
	1896.	479.	Zirc	47 15,3	35 32,7	397.	783	767	+ 123	800	820	+ 70	+ 73	+ 3
	1896.	484.	Tata	47 38,6	35 59,2	144.	862	846	+ 44	870	841	+ 29	+ 52	+ 17
	1896.	485.	Bicske	47 29,5	36 18,3	167.	834	818	+ 52	870	855	+ 35	+ 46	+ 17
	1896.	493.	Győr	47 41,1	35 17,3	119.	838	822	+ 37	859	859	+ 0	+ 13	+ 13
20.	1901.	544.	Balatonboglár	46 46,8	35 19,4	108.	851	835	+ 33	868	777	+ 91	+ 44	+ 47
	1901.	526.	Fonyód	46 44,3	35 12,2	160.	784	768	+ 49	817	773	+ 44	+ 47	+ 3
	1901.	521.	Keszthely	46 46,0	34 54,4	135.	811	797	+ 42	839	776	+ 63	+ 43	+ 20
	1901.	515.	Suneg	46 58,8	34 56,8	184.	811	795	+ 57	852	795	+ 57	+ 44	+ 13
	1896.	494.	Pápa	47 19,9	35 7,6	154.	852	836	+ 48	884	820	+ 57	+ 30	+ 27
25.	1893.	259.	Szombathely	47 15	34 18	215.	802	786	+ 66	852	820	+ 32	+ 31	+ 1
	1896.	264.	Sopron	47 40	34 15	206.	825	809	+ 64	873	857	+ 16	+ 40	+ 24
	1896.	496.	Kapuvár	47 41,2	34 15,6	212.	839	823	+ 65	888	859	+ 29	+ 40	+ 11
	1896.	480.	Mór	47 35,6	34 41,6	151.	857	841	+ 36	877	850	+ 27	+ 24	+ 3
30.	1893.	253.	Városlőd	47 22,5	35 52,7	195.	845	829	+ 60	889	831	+ 58	+ 40	+ 18
	1893.	269.	Szentgyörgyváros	46 58	33 56	229.	801	785	+ 87	872	809	+ 63	+ 62	+ 1
	1901.	537.	Tihany	46 54,9	35 33,4	182.	774	801	+ 71	872	794	+ 78	+ 45	+ 33
	1896.	450.	Vác	47 46,7	35 33,4	111.	879	758	+ 56	814	789	+ 25	+ 45	+ 20
33.	1901.	524.	Marcali	46 34,9	35 4,9	130.	754	738	+ 40	778	867	+ 30	+ 32	+ 2

V. RÉSZ.

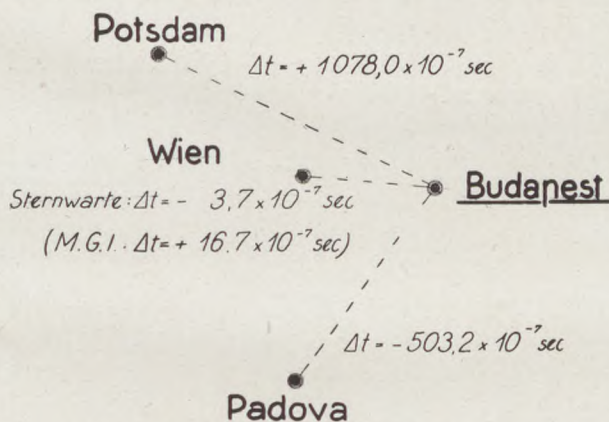
A KÜLFÖLDI GRAVITÁCIÓS FŐALAPPONTOKHOZ VALÓ CSATLAKOZÁSOK EREDMÉNYEI.

A magyarországi relatív gravitációmérések kiinduló pontjául a Műegyetem geodéziai helyiségében létesített magyar gravitációs főalappontot három ország főalappontjával kapcsoltuk egybe, nevezetesen Németországgal (Potsdam), Ausztriával (Bécs) és Olaszországgal (Pádua)

1. *Relative Bestimmung der Schwerkraft in Budapest.* (Budapest 1917.)
2. *Relative Schwerkraftmessungen zwischen Budapest und Wien.* (Budapest, 1932.)
3. *Relative Schwerkraftmessungen zwischen Budapest und Padova.* (Budapest, 1934.)

Ezekkel az összekapcsoló mérésekkel az alábbi *lengésidőkülönbségeket* kaptuk (1. ábra).

$$\Delta t = t_{\text{Budapest}} - t$$



1. ábra.

Budapest — Potsdam	=	+ 1078,0	$\times 10^{-7} \text{ mp,}$
Budapest — Wien	=	3,7	„ „
Budapest — Padova	=	503,2	„ „

Bécsben a főalappont a K. u. K. *Militärgeographisches Institut*ban van elhelyezve. Mi azonban a K. *Sternwarte*ban végeztük el a méréseket

azon a pilléren, amelyen *Oppolzer* határozta meg a nehézséggyorsulás abszolút értékét.

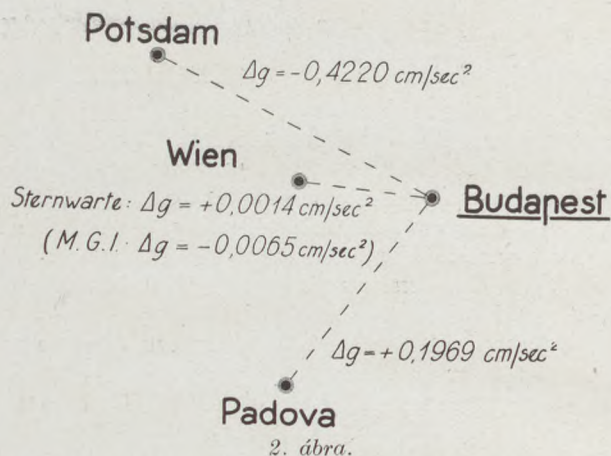
A *Sternwarte* és a *Mil. Geogr. Institut* között a lengésidőkülönbség

$$M. G. I. - Stw = -20,4 \times 10^{-7} \text{ mp.}$$

Tehát a magyar és az osztrák főalappont közötti lengésidőkülönbség

$$\text{Budapest} - \text{Wien} = +16,7 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

$$\Delta g = g_{\text{Budapest}} - g$$



Ezekkel a lengésidőkülönbségekkel számítottuk a nehézséggyorsuláskülönbségeket, amelyek a következők:

$$\text{Budapest} - \text{Potsdam} = -0,4220 \text{ cm/mp}^2$$

$$\text{Budapest} - \text{Wien} = -0,0065 \text{ cm/mp}^2$$

$$\text{Budapest} - \text{Padova} = +0,1969 \text{ cm/mp}^2$$

Ezeket az eredményeket grafikusán a 2. ábrán foglaltuk egybe.

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
Előszó	III
<i>I. Rész. A műszerek és a mérési eljárás leírás</i>	5
Bevezetés	5
1. A nehézséggyorsulás mérése ingák segítségével	6
2. Relatív mérések invariábilis ingákkal:	
<i>a) Az ingák</i>	7
<i>b) Az ingák lengtetése. Ingastativ</i>	8
3. A koincidencia módszer	11
4. A lengésidő megmérése	13
5. A lengésidő végleges értékeinek meghatározása	17
6. Redukálás végtelen kis amplitudóra	17
7. Redukálás a légsűrűség változása miatt	20
8. Redukálás a hőmérséklet változása miatt	21
9. Redukálás csillagidő másodpercre	23
10. Redukálás szilárd alátámasztásra. Együttlengés	25
11. Lengésidőmérések ugyanazon állomáson	32
12. Az invariábilis ingákkal végzett nehézséggyorsulásmérés pontossága	38
13. A pontosság fokozása és a mérés gyorsítására vonatkozó kísérletek	41
<i>II. Rész. A relatív ingamérések állomásainak leírása</i>	43
<i>III. Rész. A relatív ingamérések adatainak és eredményeinek összefoglalása</i> ...	106
<i>IV. Rész. Adatok a Sterneek-féle gravitációs hálózat fontosságára</i>	113
<i>V. Rész. A külföldi gravitációs főlapponthoz való csatlakozások eredményei</i>	116
Tartalomjegyzék	117

Kiadásért felelős: Oltay Károly.

43.533. — Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest. (F.: Thiering Richárd.)

