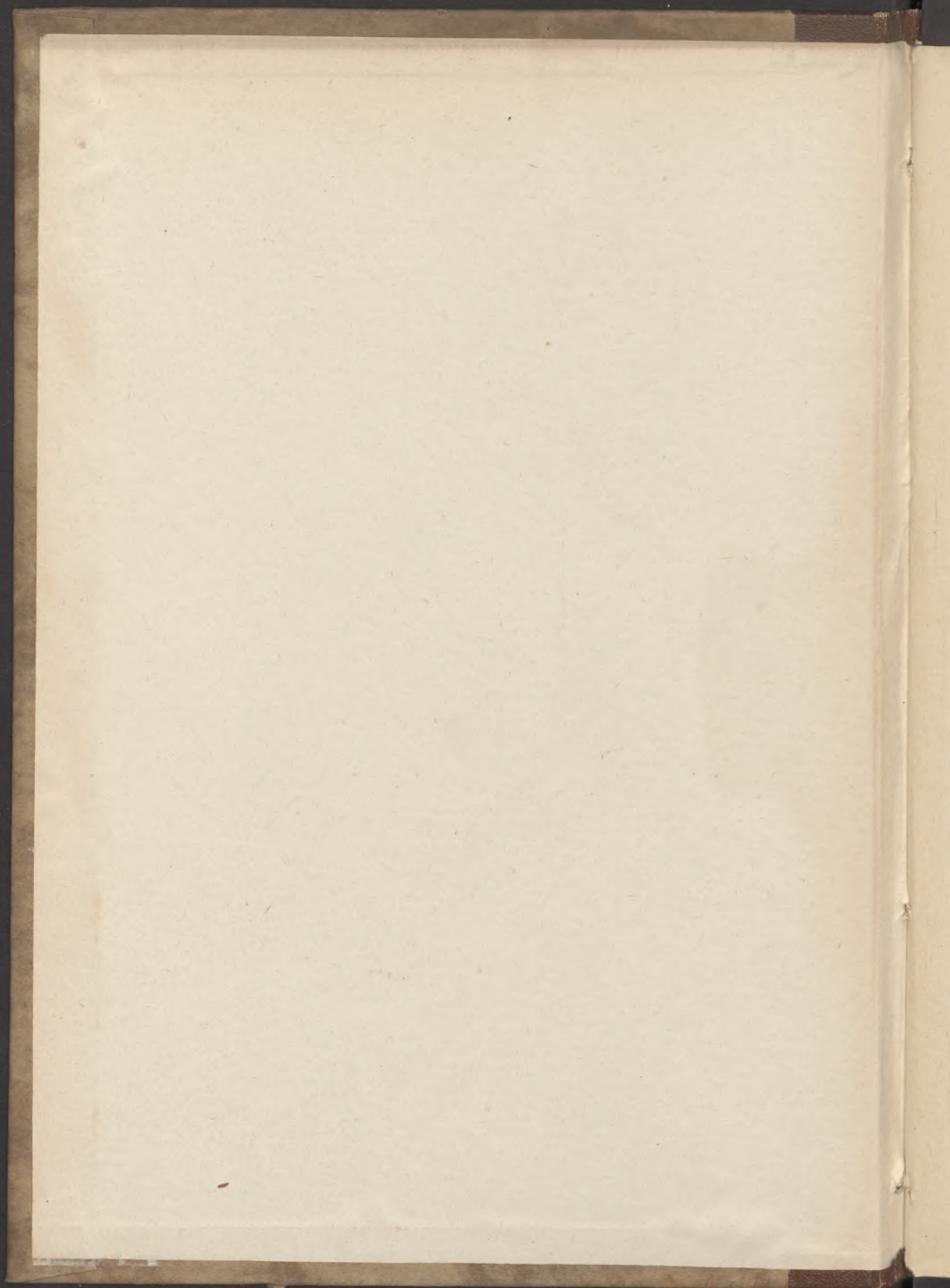
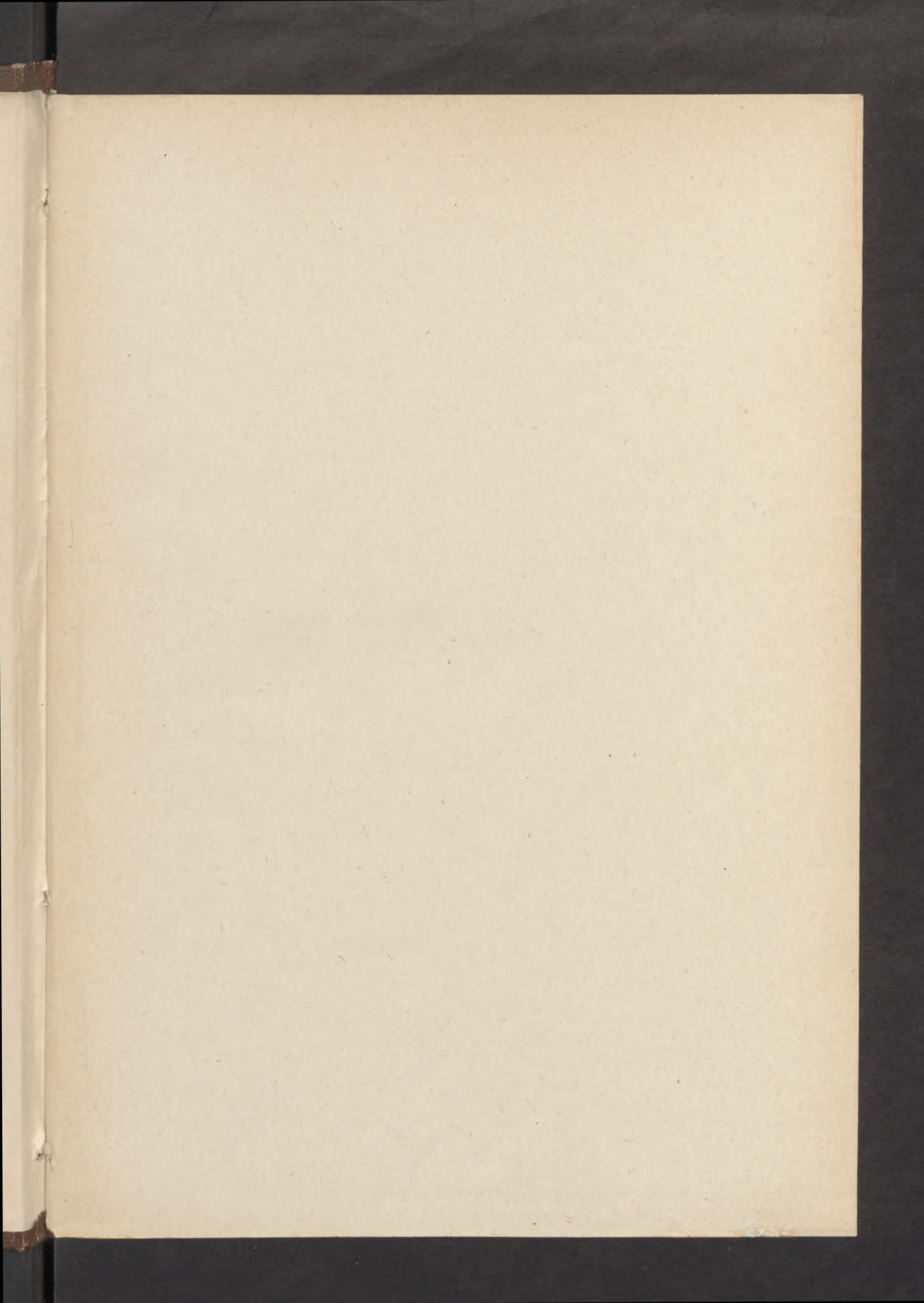
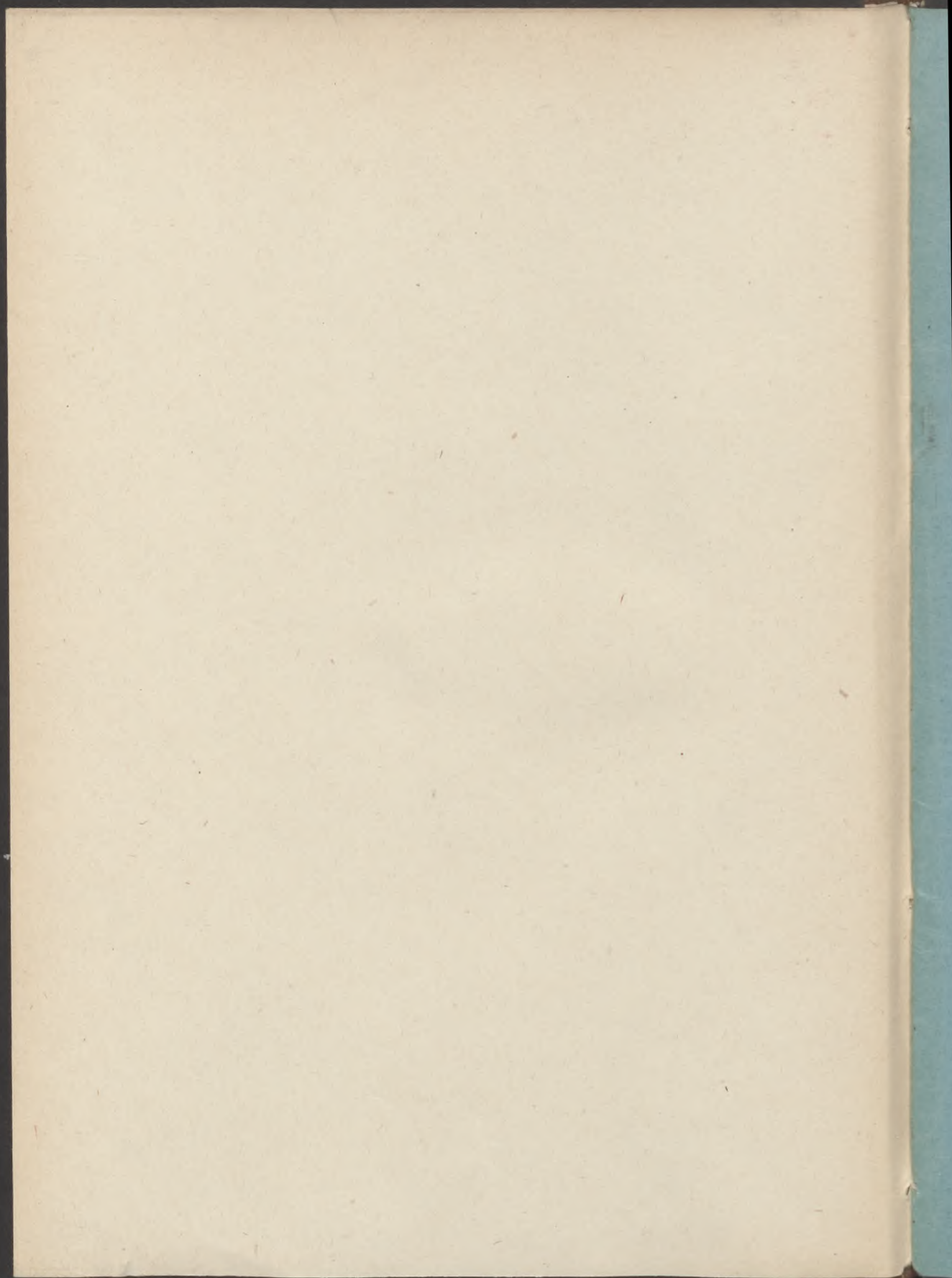


10.748
/ 6







10748

q. 10748

banus fl

A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI
VI.

A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET
MŰKÖDÉSE
1936-TÓL 1939-IG

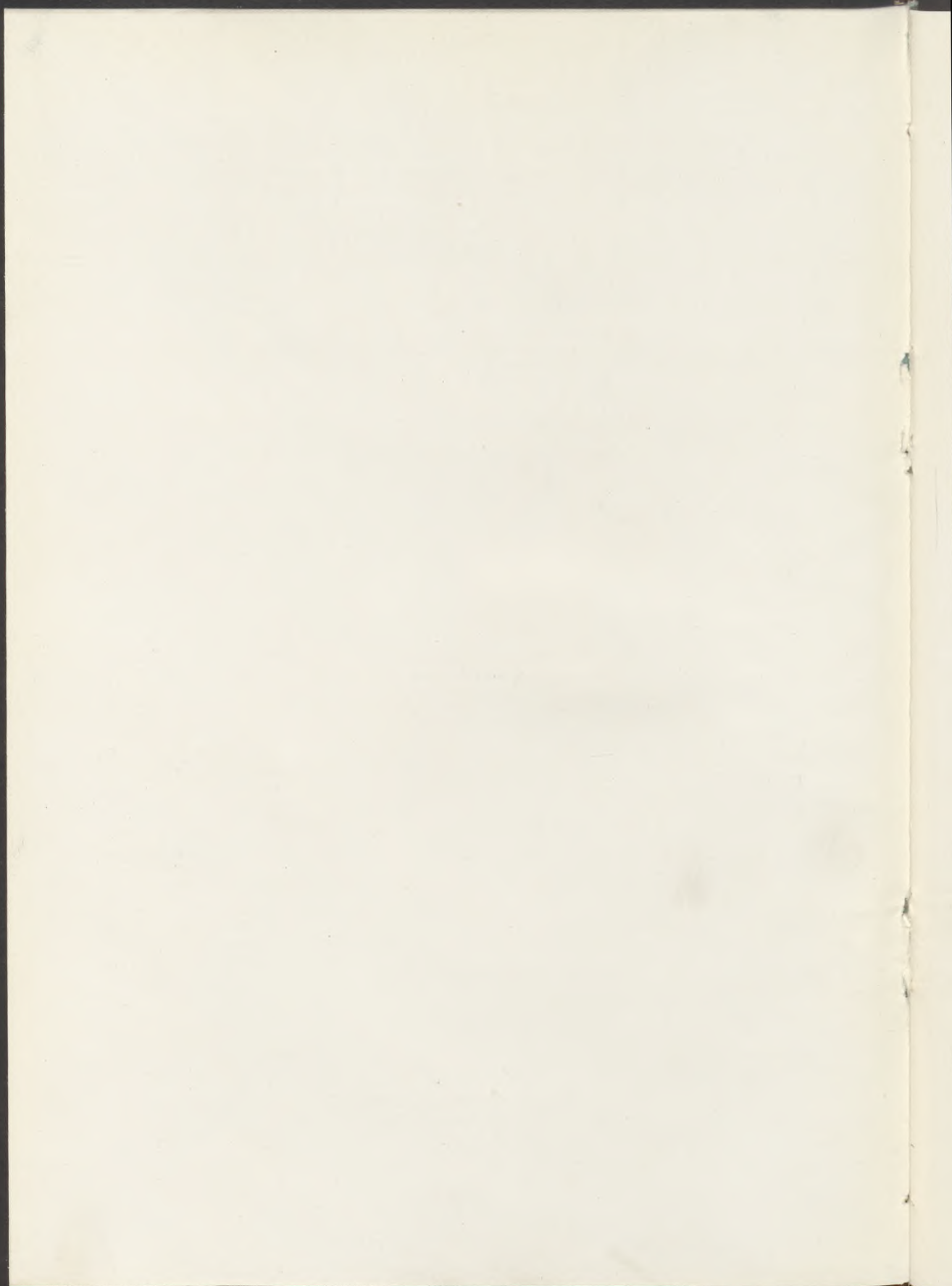
IRTA

OLTAY KÁROLY

műegyetemi nyilv. rendes tanár
a Magyar Tudományos Akadémia I. tagja

KIADTA

A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET
1940



A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

VI.

**A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET
MŰKÖDÉSE
1936-TÓL 1939-IG**

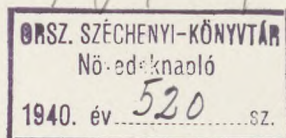
IRTA

OLTAY KÁROLY

műegyetemi nyilv. rendes tanár
a Magyar Tudományos Akadémia I. tagja

KIADTA

**A MAGYAR GEODÉZIAI INTÉZET
1940**



Felelős kiadó: Oltay Károly.

„Élet” Irodalmi és Nyomda Rt. XI., Horthy Miklós-út 15. — Igazgató: Laiszky Jenő.

Előszó.

A Geodéziai Intézet az Union Géodésique et Geophysique elnökének felhívására az 1939. év szeptemberében Washingtonban tartott általános gyűlésén a jelen munkában foglalt jelentést terjesztette elő. E jelentés német nyelven az Union kiadványában fog megjelenni.

A jelentés az Intézetnek 1936—1939 ciklusában végzett felső geodéziai munkálatait foglalja egybe. Sajnos, ez idő alatt az Intézet külső méréseket nem végezhetett, mert erre a célra megfelelő dotációt nem kapott s így csak az Intézeten belül végzett megfigyeléseiről számolhatott be.

Budapest, 1940 január.

Oltay Károly
műegyetemi ny. r. t. tanár.

Tartalomjegyzék,

I. Jelentés a budapesti alapvonalmérés új számításáról	5
II. Folyami vízszinváltozások által előidézett faltestmozgások	6

I. Jelentés a budapesti alapvonalmérés új számításáról.

Az edinburgi, hatodik közgyűlés elé terjesztett jelentésemben közöltem a budapesti alapvonalmérés fontosabb részleteit és eredményeit (9—20. oldal). Ezek szerint az alapvonal hossza (17. old.) $3\,576\,313,72\text{ mm}$, középhibája (16 egyszerű értékből számítva) $\pm 0,58\text{ mm}$, azaz $\pm 1/6\,250\,000$.

Ezek az értékek kissé megváltoztak.

Ugyanis *Bonsdorf* tanár a finn mérődrótok állandóit ujólag meghatározta és 1938 májusában azokra a következő értékeket adta meg:

634 sz. drót hossza 15° C-nál : $24\text{ m} + 0,3075\text{ mm}$

635 sz. „ „ „ „ „ + $1,1685$ „

636 sz. „ „ „ „ „ + $0,9455$ „

637 sz. „ „ „ „ „ + $0,3340$ „

A hőmérsékleti állandó is kisebb változást szenvedett. Az új és most már végleges értékekkel *mégegyszer* átszámoltuk az alapvonal hosszúságát és eredményül a következő értékeket nyertük:

Drót	Mérés	Irány	Az alapvonal hosszúsága mm
634	I.	Észak	3 576 315,30
		Dél	15,19
635		Észak	14,45
		Dél	12,17
636		Észak	17,15
		Dél	18,22
637	II.	Észak	14,12
		Dél	16,82
637		Észak	15,10
		Dél	13,32
636		Észak	20,21
		Dél	22,52
635		Észak	19,85
		Dél	14,66
634		Észak	18,18
		Dél	16,16
		Közép	3 576 316,50

Ami a középhibákat illeti, azok az alábbiak.

Az *egyszeri* alapvonalmérés középhibája, a végeredménytől való eltérések alapján:

$$\pm 2,71 \text{ mm},$$

a végeredményé

$$\pm 0,68 \text{ mm},$$

vagyis az alapvonál hosszúságának $1/2\,250\,000$ -ed része.

Ha az állandó és szabályos hibákat is tekintetbe vesszük, akkor az alapvonalmérés *középteljes* hibája

$$\pm 1,75 \text{ mm},$$

vagyis az alapvonál hosszúságának kerekén $1/2\,000\,000$ -od része.

II. Folyami vízszinváltozások által előidézett faltest-mozgások.

Bevezetés.

A műegyetemen, a Geodéziai Intézetben magassági főalappontot létesítettünk. Ez a főalappont egy faltömbbe gondosan befalazott márványlap *mm* beosztásának *0* pontja.

Ez a faltömb (az ábrákon *A*) *110 cm* magas és $1080 \times 1492 \text{ cm}$ keresztmetszetű betontestre volt alapozva; a teljes faltömb súlya **1025** tonna. A faltömb az alapbetontest révén az épület főfalaival is összefüggésben volt s ezért reméltük, hogy a mozdulatlanság feltétele eléggé ki van elégítve. Óvatosságból azonban a faltestre helyezett egyik pillér szabatos pontjelölését összeszinteztük egy másik, az épülettől teljesen különálló faltömb pilléreinek levő hasonló pontjelölésekkel s ezt a szintezést több éven át (1923. XI. 26-tól 1932. X. 7-ig) havonta megisméltük. A gondosan végzett szintezések eredményei szerint a magasságkülönbségek nem voltak állandóak és pedig nemcsak a két faltömb között mutatkoztak reális szintváltozások, de a hosszabb, a Duna sodrára merőleges irányú különálló faltesten elhelyezett pillérek magasságkülönbségeit is változóknak találtuk

Ez a megfigyelés, továbbá annak a ténynek felismerése, hogy az ingadozások a Duna vízsziningadozásaival kapcsolatban vannak, indított arra, hogy e faltest mozgásokat részletesebb vizsgálat alá vegyük s ezért 1932. X. 7-től kezdve 1933. VI. 27-ig némi megszakításokkal *naponként*, 1933. szeptemberétől pedig 2—5 naponként mértük a három magasságkülönbséget. A három pillér közül egy a Dunától távoli, **1025** tonna súlyú *A* faltömbön, a másik kettő pedig a Dunára merőleges irányú **439** tonna súlyú *B* faltömb két végén volt.

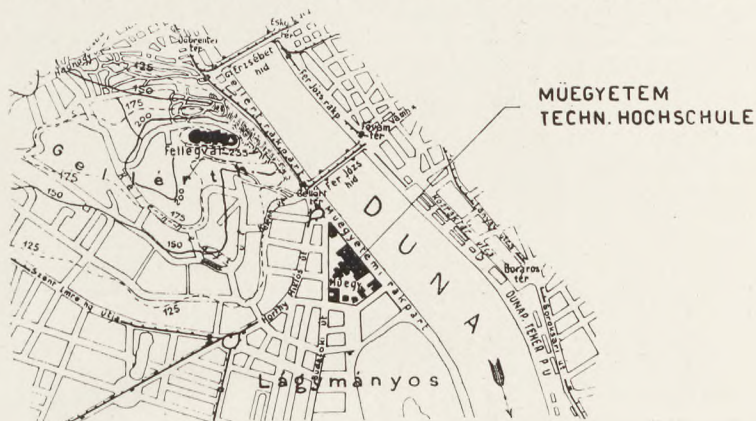
A műegyetemi épületek helyszínrajzát az *1. és 2. ábrán* tüntettük fel. Ezek közül az *1. ábrából* látható, hogy a főépület (amelynek északnyugati szárnyán van a Geodéziai Intézet) a Gellérthegy aljától mintegy **500 m**-re, a Duna szélétől pedig mintegy **60 méterre**, illetve **150 m**-re

fekszik. A 2. ábra a műegyetem épületeit mutatja a két faltömbnek és a rajta levő pilléreknek sematikus bejelölésével.

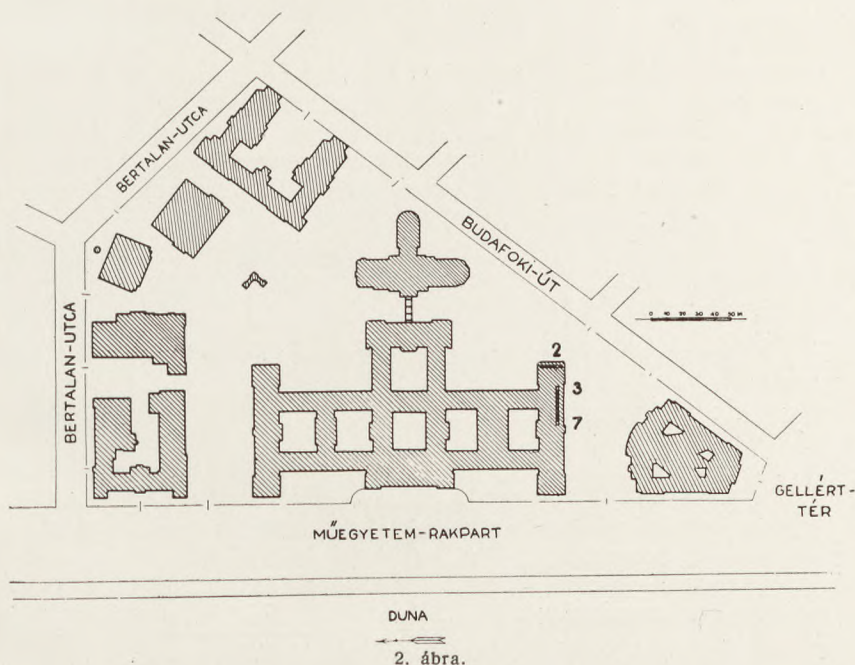
A két faltömb alaprajzi elhelyezése a 3. ábrán, magassági elhelyezése pedig a 4. ábrán látható. Az utóbbiba az altalaj geológiai rétegzését is berajzoltuk, a fontosabb Dunaszintekkel együtt.

A faltömbök elhelyezése és adatai.

A Geodéziai Intézetben két különálló faltömbön vannak a műszerek elhelyezésére szolgáló állandó, illetve változó helyzetű pillérek.



1. ábra.

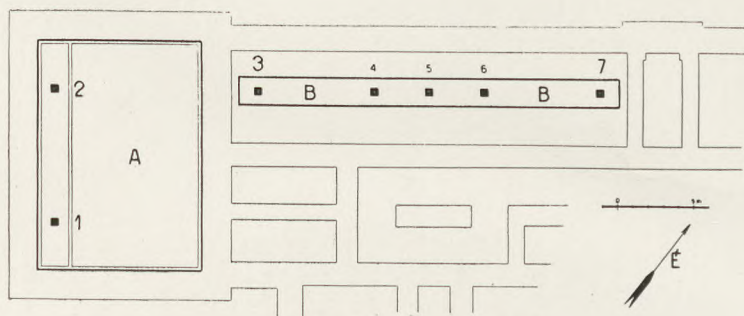


2. ábra.

A két faltömb közül az egyik (A) az ingateremben, a másik (B) a komparátor teremben van.

Az A faltömb alapja egy 110 cm magas és $1080 \times 1492\text{ cm}$ keresztmetszetű betontest, amelyen egymás mellett (20 cm közzel) két betontömb van, az egyik 190 cm magas és $840 \times 1452\text{ cm}$ keresztmetszetű, a másik pedig $190 \times 180 \times 1452\text{ cm}$ méretű. Az utóbbin találjuk az emeletre felnyúló téglafaltestet s ezen az 1 és a 2 számú mészkőpillért. A faltest nem teljesen tömör, rajta két boltívvel lezárt nyílás van.

A B faltömb alapja egy 300 cm magas és $180 \times 2500\text{ cm}$ keresztmetszetű betontest, ezen nyugszik az alul 125 cm széles téglafaltest, amelynek felső 103 , illetve 90 cm széles részét hat boltív osztja részekre. E felső részen vannak a 3, 4, 5, 6 és 7. számú mészkőpillérek.



3. ábra.

A két faltömb tehát egymástól független, de közülük az A faltömb alsó betonteste érintkezik az épület főfalainak betonalapjaival. A főfalak betonalapjai előbb készültek, az A faltömbbé pedig utólag. Az érintkezés a készítéskor teljes volt, az A alapbetontest teljesen kitölti az alapfalak közti teret. Ki kell emelnem, hogy az épületfőfalak alapjai 260 cm -el mélyebbre nyúlnak le, mint az A faltömbbé.

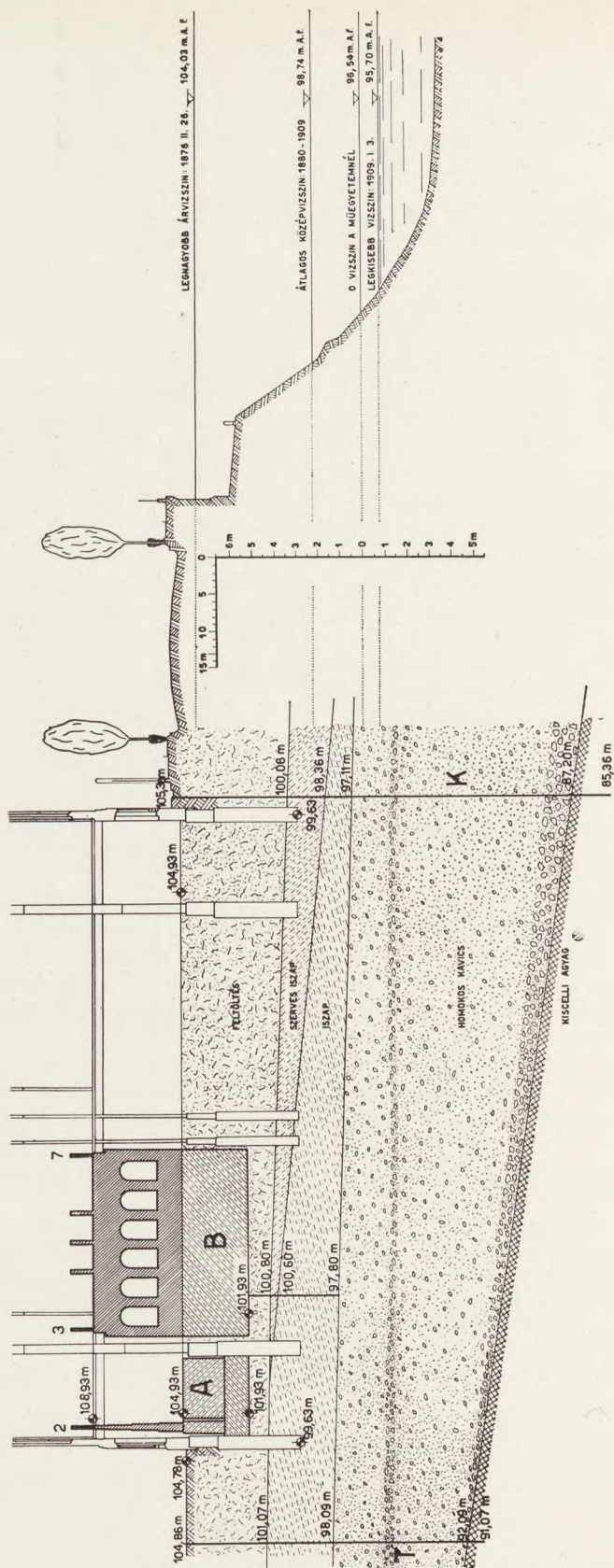
A faltömb súlyának kiszámításakor a téglafal fajsúlyát $1,8\text{ tonna}/\text{m}^3$ -nek, a betonfalazatét $2,15\text{ t}/\text{m}^3$ -nek, a kemény mészköveket pedig $2,65\text{ t}/\text{m}^3$ -nek vettük.

E felvétellel a méretek alapján végeztük el a kubatura és súlyszámításokat.

Ezek eredménye a következő:

1. Az A faltömbön.

Az alapbetontest súlya	370,9 tonna
a betontestek „	605,0 „
a téglatest „	42,5 „
a terméskövek „	6,3 „
vagyis az A faltömb összes súlya	1024,7 tonna



4. ábra.

2. A B faltömbön

az alapbetontest súlya	290,3 tonna
a téglatest „	125,0 „
a terméskövek „	23,5 „
a B faltest összes súlya	438,8 tonna

E súlyoknak megfelelően a talajigénybevétel

az A faltömbnél	0,653 kg/cm ²
a B „	0,975 kg/cm ²

Ezek közül azonban voltaképen csak a második tekinthető reális értéknek, mert az A faltömb betonlemeze érintkezik az épület alapfalai-val s ezért az egész faltömb az épület falaival voltaképen összefüggő tömeget alkot.

A két faltömb — amint a 4. ábra mutatja — feltöltött talajon nyugszik, míg az épület főfalai az iszapos agyagba vannak ágyazva.

A 4. ábrán a geológiai rétegzés is fel van tüntetve. Ennek megállapítására öt fúrást végeztettünk, amelyek közül a K és a T lenyúlik a kiscelli kék agyagig, a másik három pedig a B faltömb alatt csupán az iszapos agyag fenekéig mélyesztetett le.

A 4. ábrán a Duna fontosabb vízállásait és azok tengerszín feletti magasságait is feltüntettük. Az ábráról és adataiból jól látható, hogy a rétegek mind a Duna felé dülnek.

A K és T-vel jelölt kutak 1938-ból származnak s perforált csöveik révén alkalmasak a talajvízszin megállapítására is. Elkészültük óta a talajvízszin állását naponta mértük.

A mérés leírása.

A szintezés egy Oltay—Süss rendszerű felsőrendű szintezésre szolgáló műszerrel történt (5. ábra). E műszeren a távcső nagyítása 40-szeres, a szintező libella érzékenysége 5" (pro párisi vonal). A műszer szabatos járású szintező csavarral volt felszerelve.

A magasságkülönbség mérésére üveglépték szolgált, amelyen mm beosztás volt (6. ábra). Az üveglépték alsó része hengeres réztestbe volt szerelve, melyet egy három talpcsavaros alzat középső perselyébe helyeztünk mérés alatt (7. ábra). Az üveglépték fémtalpa alul domború felületben végződött s ezt helyeztük mérés alatt a pillérbe cementezett, felül síkban végződő fémcsap közepére.

Mérés alatt a műszer súlyos vasállványra, illetve köpillérre helyeztük úgy, hogy egyenlő távolságban legyen a szintezendő pillér pontoktól (először a 2 és 7-től, másodszor a 3 és 7-től). Az észlelő a mérés alatt fapadon ült, melynek lábai nem a pillért hordó faltesten, hanem a padlón feküdtek.

A lécs és a műszer közti távolság a $\left(\frac{7}{2}\right)$ szintezés alkalmával 18,16 m, a $\left(\frac{7}{3}\right)$ szintezés alkalmával pedig 11,45 m volt. Az erős nagyítású táv-

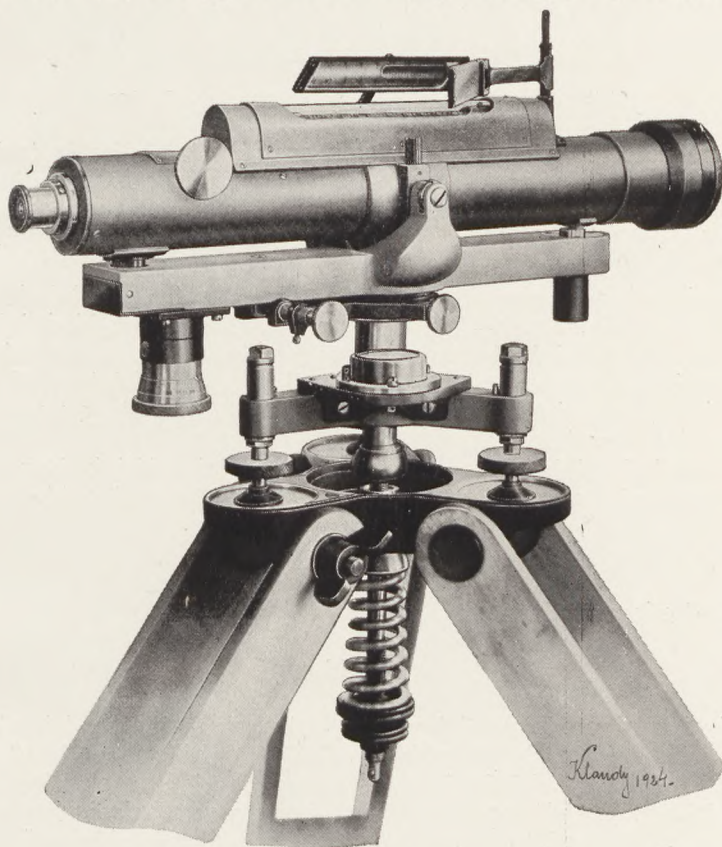
csővel a mm tized részeit élesen lehetett becsülni, amit előmozdított az a körülmény is, hogy az üveglépték beosztását elektromos lámpával világítottuk meg.

A mérést minden alkalommal *buborék középre állításával* is, és *buborékleolvasással* is elvégeztük. A két eljárás közül elvileg az utóbbi ad pontosabb eredményt, de tekintettel a műszer szilárd elhelyezésére, továbbá a beállító szintező csavar szabotosságára, a kétféle mérés pontossága közt lényeges különbség nem adódott s ezért súly felvétele nélkül a két mérés számtani közepét fogadtuk el végeredményül.

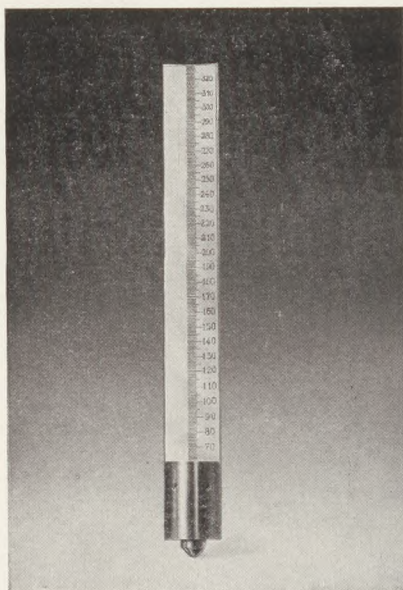
A méréseket eleinte *háromszor-háromszor* ismételtük meg buborék középre állítással, illetve buborékleolvasással. Később a mérés gyorsítása céljából csak *kétszeres* ismétléseket végeztünk. Tehát eleinte 6 egyszerű eredmény, később pedig 4 egyszerű eredmény számtani közepe volt a végeredmény.

A mérések pontossága.

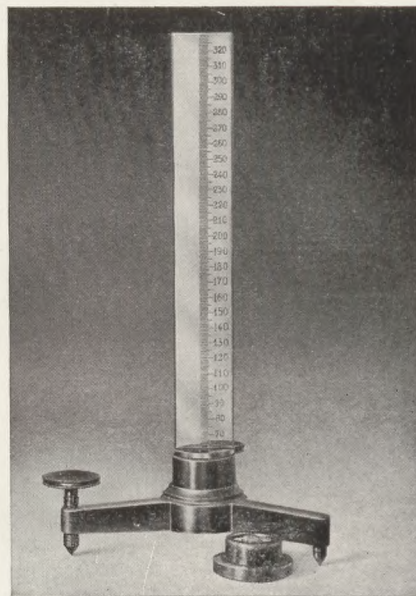
A végeredményül megállapított magasságkülönbségek pontosságára következtethetünk az egyes alkalommal nyert fölös mérések eltéréseiből.



5. ábra.



6. ábra.



7. ábra.

Abból a célból, hogy az észlelők személyes hibáira is tekintettel legyünk, külön vizsgálatokat végeztünk 1937 februárjában a pillérszintezés pontosságára. E kísérleti mérésekbe hat észlelőt vontunk be, akik közül mindegyik 5—5 magasságkülönbségmérést végzett buborék középre állítással, illetve buborék-leolvasással.

A mérések eredményeit az I. és a II. táblázatban foglaltuk egybe, amelyben μ_t a középérteljes hibát, μ_v pedig a közép-véletlen-hibát jelöli. Az előbbi az összes mérések közepeitől való eltérésekből, az utóbbit pedig az egyes észlelők sorozatainak középértékétől való eltérésekből számítottuk. A μ_t és μ_v értékek mindig a magasságkülönbség egyszeri meghatározására vonatkoznak.

E kísérleti mérések eredményeit egybefoglalva látjuk, hogy a magasságkülönbség egyszeri meghatározásának középérteljes hibája

$$\pm 0,079 \text{ mm}$$

a középvéletlen hibája pedig

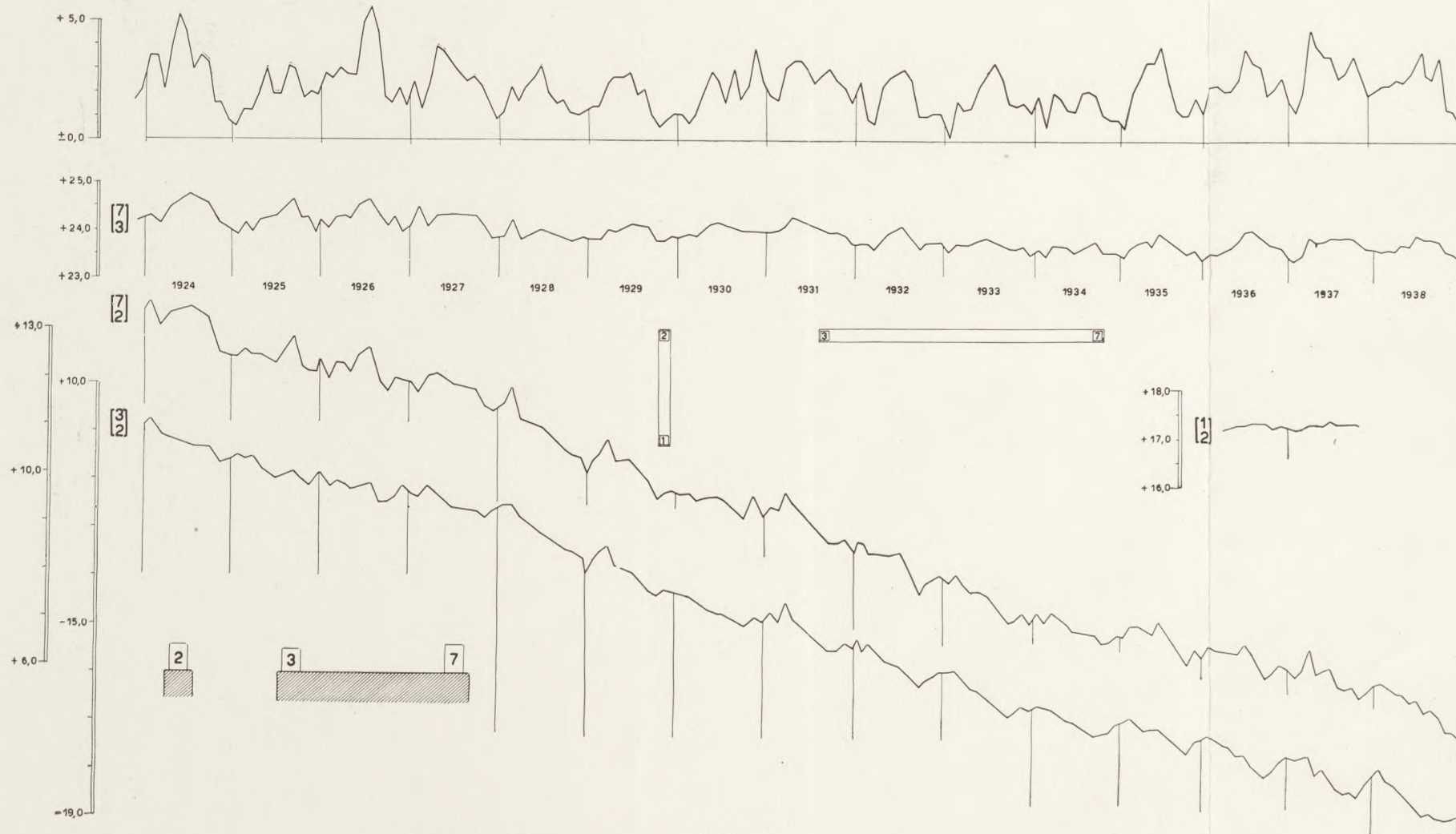
$$\pm 0,056 \text{ mm}$$

Mivel a végeredményül levezetett közepek 6, illetve 4 ismételtsből származnak, azért ezek középhibái $\pm 0,032 \text{ mm}$, illetve $\pm 0,040 \text{ mm}$.

Ezek az értékek középhibák, a maximális hibák ezek háromszoros értékei lehetnek, tehát mondhatjuk azt, hogy a végeredményül levezetett magasságkülönbségekben a **tized mm** reális értéknek tekinthető.

Meg kell jegyezni, hogy e kísérleti méréseket a fűtési időszakban

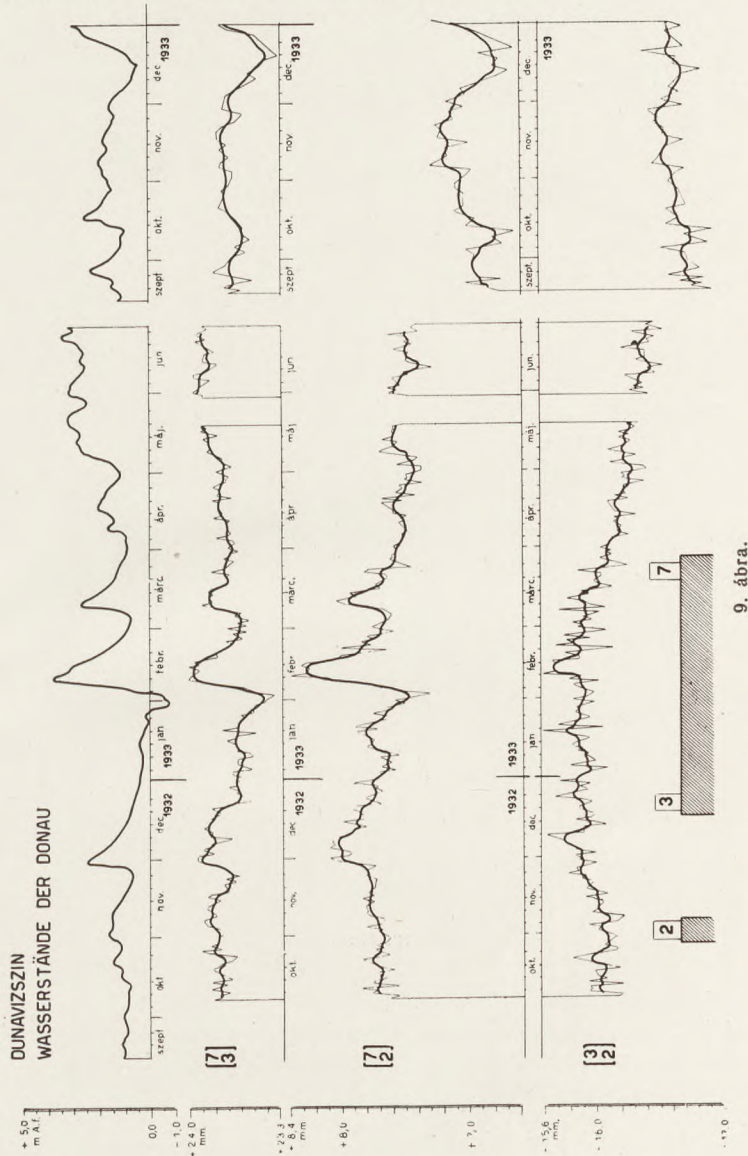
DUNAVIZSIN
WASSERSTÄNDE DER DONAU



8. ábra.



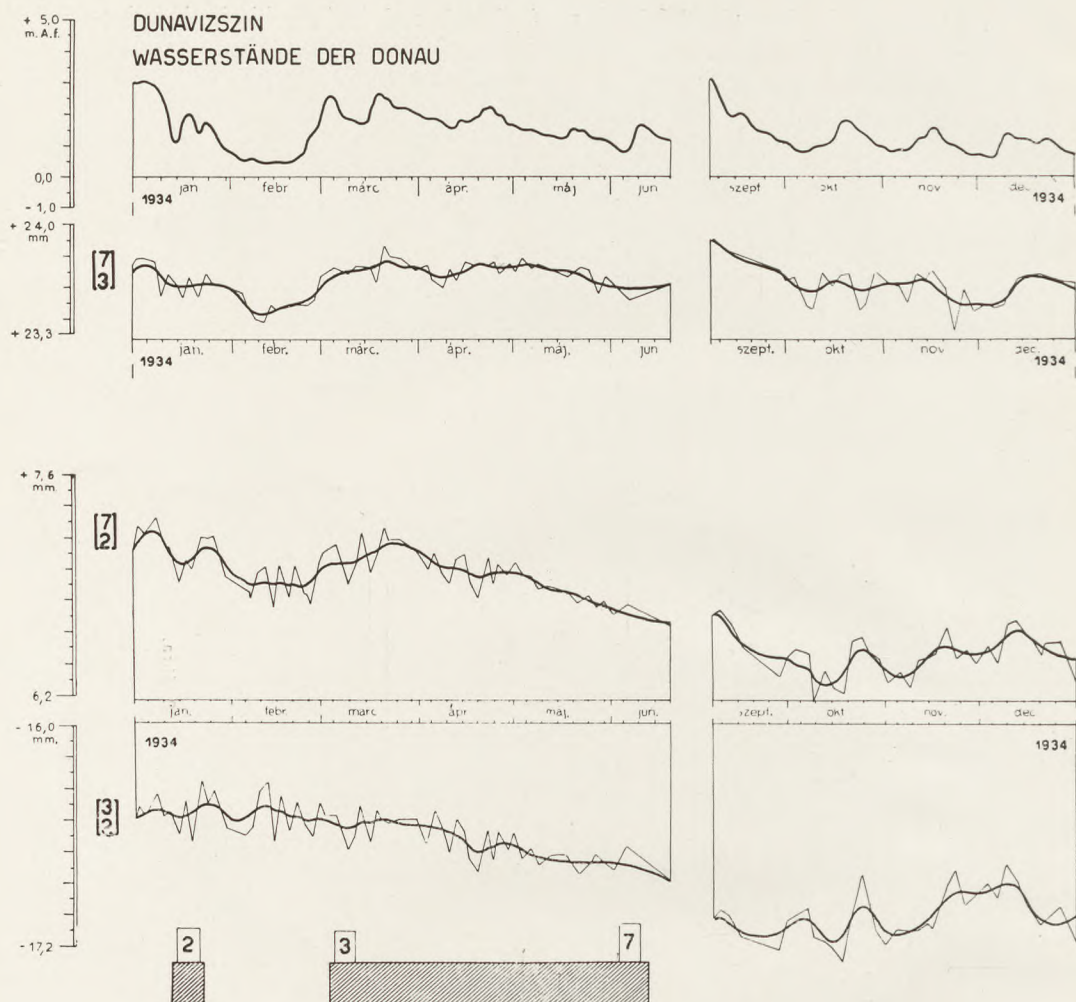
(februárban) végeztük, tehát az eredmények eltéréseiben kifejezésre jutnak azok a kisértékű refrakció ingadozások is, amelyek a három helyiség hőmérsékletének eltérő voltából származhatnak.



9. ábra.

A szintezési eredmények összefoglalása.

Az A faltesten elhelyezett 2-es számú és a B faltesten levő 3-as és 7-es számú pillérek magasságkülönbségeire vonatkozó mérési eredményeket a 8.—12. ábrákon tüntettük fel és pedig a 8. ábrán a havi átlagok



vannak ábrázolva, a 9.—13. ábrákon pedig az egyes észlelések eredményeit látjuk. Az utóbbi rajzokon vékony vonalak jelzik a mérési eredményeket, a vastag vonalak pedig a Bruns-féle eljárással megállapított kiegyenlítő vonalakat jelentik.

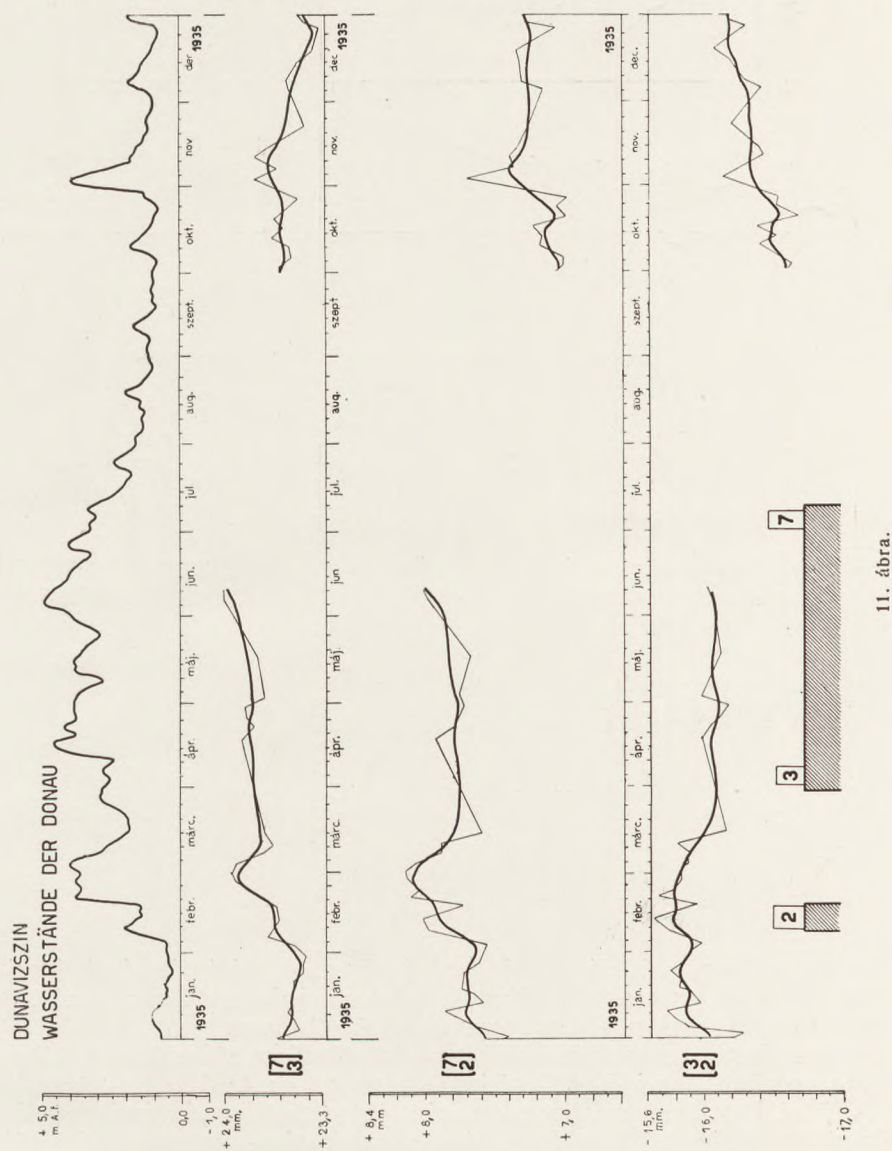
A fenti ábrákon legfelül a Duna-szint magasságait, alatta pedig a 7 és 3, a 7 és 2 és a 3 és 2 pillérek észlelt magasságkülönbségeit és a nekik megfelelő kiegyenlítő görbéket tüntettük fel.

Az ábrák világosan mutatják, hogy a B faltömb mozgása a Duna vízállásával van összefüggésben.

A Duna szintváltozásai következtében a B faltömb szintje is változik és pedig az a Dunaszint ingadozásait elég élesen és elég gyorsan követi. A faltömb-ingadozások következménye az, hogy az egész faltömb állandó

süllyedésben van. Ezt jól láthatjuk a 14. ábrán, amelyen az A és B faltömbök évi magasságváltozásai vannak egybefoglalva.

Az A faltömb mozgására méréseket nem végezhattunk, mert ezen

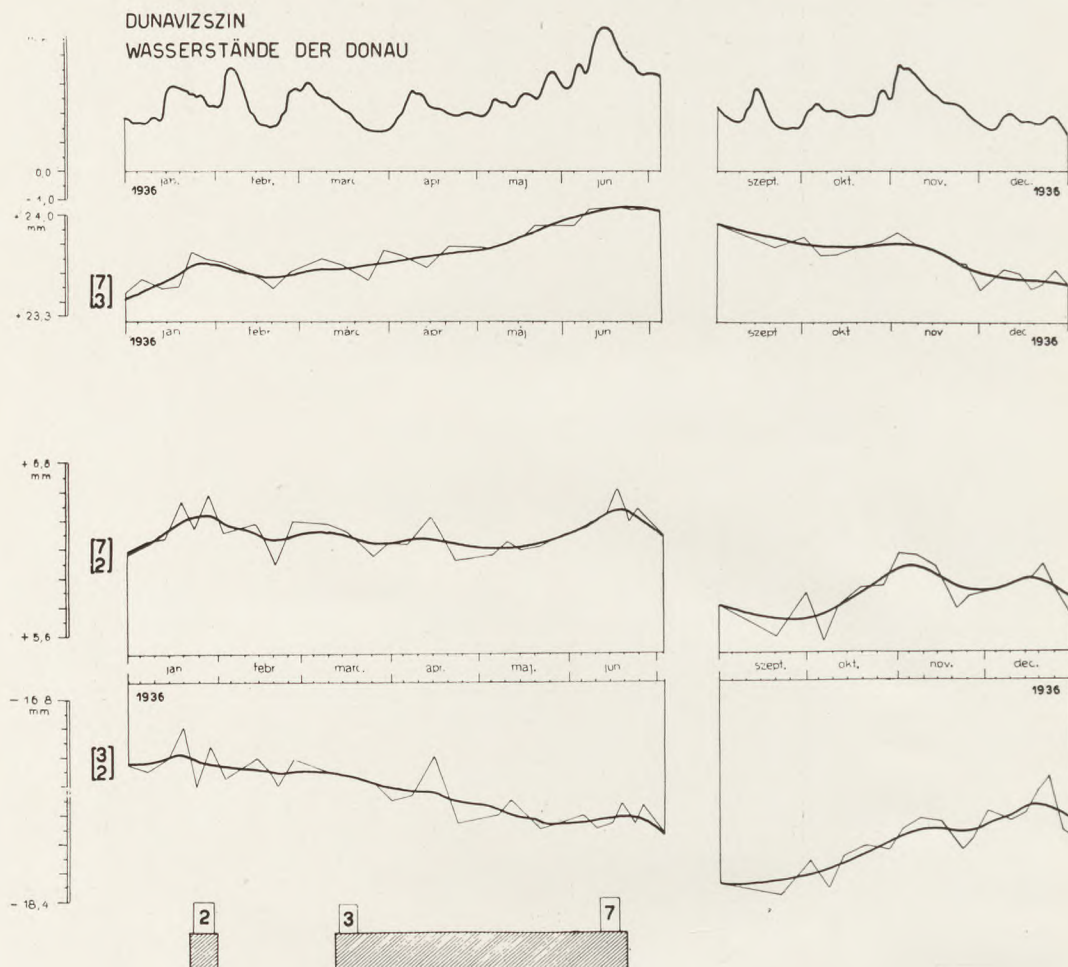


11. ábra.

egy keskenyebb, a Duna folyásával párhuzamos faltesten van csak két pillér. E két pillért (1 és 2) időnkint szintén összeszinteztük (15. ábra), de itt reálisnak tekinthető szintváltozásokat nem állapítottunk meg.

A szintezések eredményei alapján az alábbi tények állapíthatók meg.

1. A B faltömb szintje változó, vagyis a faltömb a hosszanti tengelyre

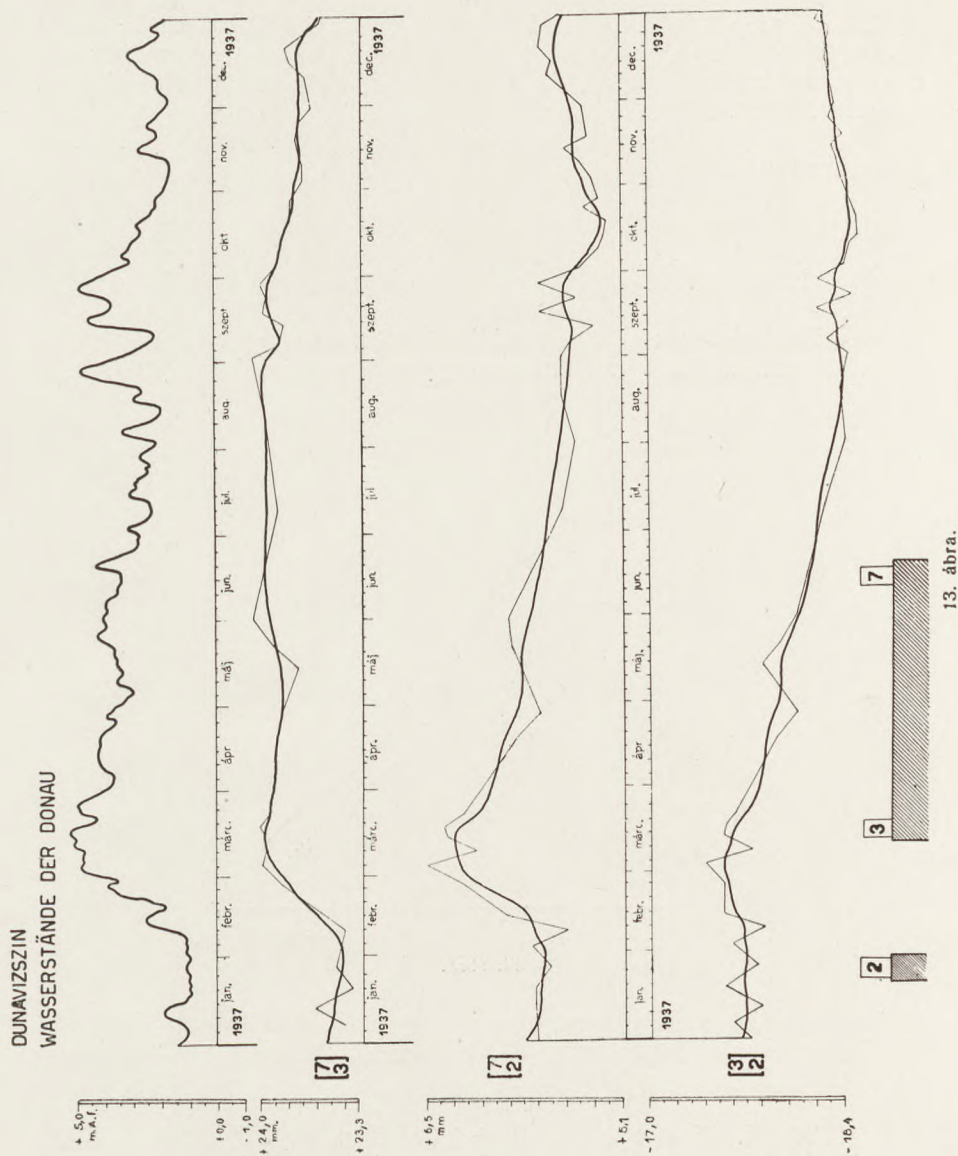


12. ábra.

merőleges tengely körül elfordulásokat végez. A szintváltozások kicsinyek, de reálisan meghatározhatók, mert nagyságrendjük szintezésünk pontosságánál nagyobb. Legnagyobb értéke $0,8 \text{ mm}$.

2. A **B** faltömb az **A** faltömbhöz képest állandóan süllyed. Ez a süllyedés egyenletes, az idővel lineárisan arányos; évente $0,5 \text{ mm}$ -t tesz ki.

3. A **B** faltömb szintingadozásai a Dunaszint ingadozásait követik. Ez különösen jól látható a Duna hirtelen áradásainál, illetve apadásainál. Ilyenkor a Dunához közelebb álló 7-es számú pillér úgyszólván azonnal emelkedik, illetve süllyed, a mozgás aztán ellanyhul, mert a faltömb másik vége is kezd emelkedni, illetve süllyedni. Például 1933 január 29-én a Duna vízszin a legmélyebb állásából rohamosan, 12 nap alatt 456 cm -el emelkedett. A 7-es pillér ekkor a 2-hez képest $1,1 \text{ mm}$ -el emelkedett és pedig a maximumot már február 10-én elérte.



A Dunaszint ingadozásaira való gyors reagálás arra mutat, hogy az *altalaj vízáteresztő képessége nagyfokú*.

Ezt igazolják a talajvízszin ingadozások is, melyek a *K* és *T* kutak vízszíneinek mérésével állapíthatók meg. (18. ábra.)

A két faltömb abszolút mozgására vonatkozó adatok.

A fenti kísérletek az *A* és *B* faltömb relatív mozgásaira vonatkoznak. Fontos volt megállapítani, hogy az *A* faltömb maga végez-e elmozdulásokat, és ha igen, milyen mérvűeket.

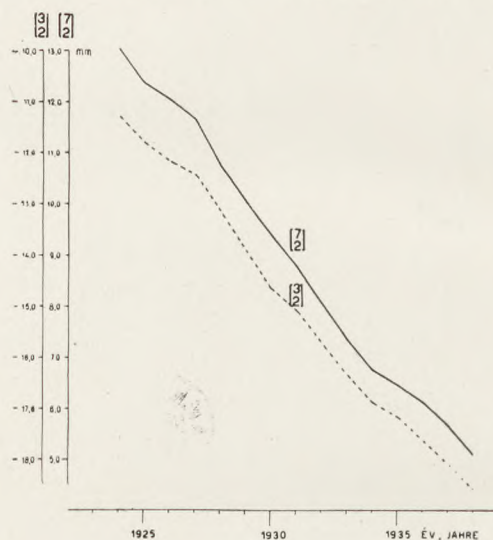
Ennek megállapítására elsősorban is szintezéseket végeztünk az A faltömbön levő ú. n. *főalappont* (a faltömbbe cementezett márványlap *mm* beosztásának 0 vonása) és az épület külső lábazatfalán elhelyezett *acéltárcsa* között.

A kettő közötti magasságkülönbség „*főalappont kevesebb falitárcsa*” értelemben

1923 nyarán	+ 1,049 4 m ± 0,4 mm
1931 „	+ 1,050 1 m ± 0,4 mm
1935 VIII. 13—16.	+ 1,050 2 m ± 0,2 mm

A különbség az első és utolsó közt 0,8 mm.

1936-ban a külső acéltárcsa helyébe bronztárcsát helyeztünk. A



14. ábra.

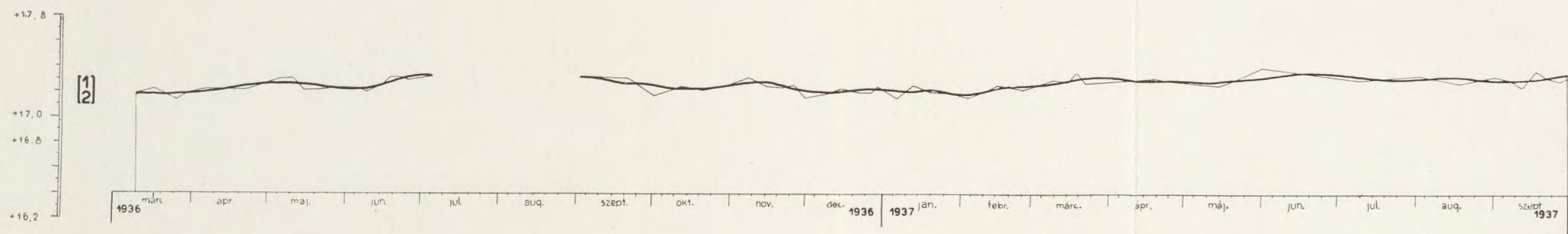
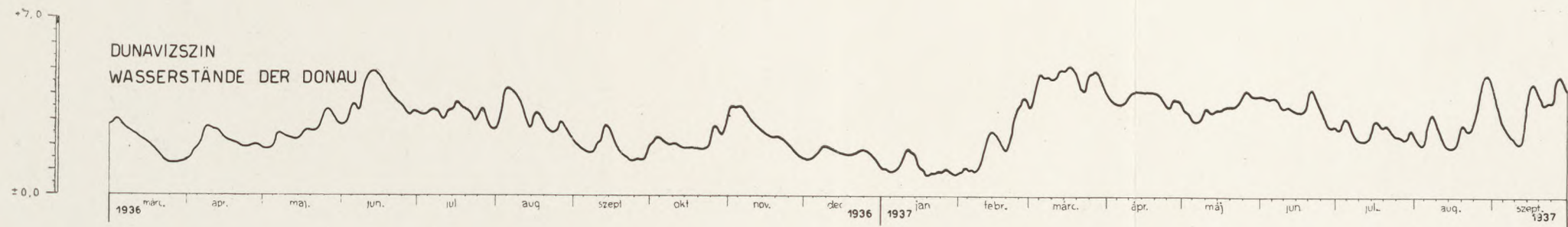
bronztárcsa és a főalappont közti magasságkülönbséget 1936-ban dr. Guóth Béla, 1939-ben pedig Kürti Vilmos és Martin Ferenc határozta meg. Az eredmények az alábbiak:

1936 I. 15.	+ 1,018 8 m ± 0,4 mm
1939 IV. 18.	+ 1,019 6 m ± 0,1 mm

vagyis, ha ezeket átszámítjuk a régi tárcsára, akkor

1936 I. 15.	+ 1,050 2 m ± 0,4 mm
1939 IV. 18.	+ 1,051 0 m ± 0,1 mm

ami, egybevetve az előbbi értékekkel, arra mutat, hogy az A faltömb és az épületfalak egymáshoz képest eltolódtak és pedig a *főfalak süllyedtek az A faltömbhöz képest*.



2
1

3 7

15. ábra.

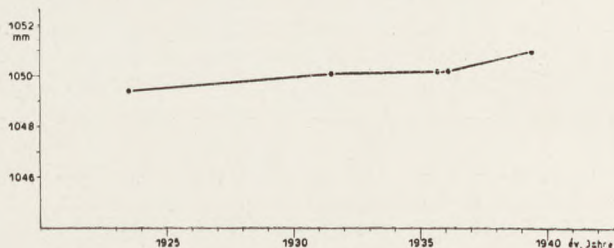


A fenti adatokat grafikusán a 16. ábrán foglaltuk egybe.

A süllyedés kismértékű, 16 év alatt 1,6 mm-t tesz ki, azaz évente 0,1 mm-t.

*

Az A faltömb abszolút elmozdulásának megállapítására felhasználtuk a m. kir. Állami Földmérés által 1923-ban a Gellérthegy *dolomit* sziklájába, tehát mozdulatlan anyagba helyezett vascsapot. Ezt a vascsapot, amely a főalapponttól mintegy 500 m-re van, öt ízben szintezték össze



16. ábra.

a műegyetemi főalapponttal és pedig 1923-ban és 1931-ben a m. kir. Állami Földmérés, 1933-ban a fővárosi új alappont-szintezés alkalmából dr. Guóth Béla, 1938 és 1939-ben pedig a Budapesti Városmérési Kirendeltség (Becker Tivadar és Veress Aladár mérnökök).

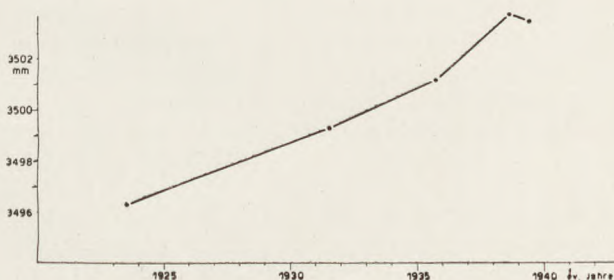
A szintezés eredményei az alábbiak voltak.

A gellérthegyi tárcsa magassága a szintezési főalappont felett a következő:

1923 nyár	+ 3,496 3 m
1931 „	+ 3,499 3 m
1935 VIII. 13., 16.	+ 3,501 2 m
1938 VII. 6.	+ 3,503 8 m \pm 0,6 mm
1939. IV. 18.	+ 3,503 5 m \pm 0,3 mm

A fenti értékeket grafikusán a 17. ábrán láthatjuk.

Ezek szerint az elmúlt 16 év alatt a magasságkülönbség 7,2 mm-el



17. ábra.

változott meg, vagyis ha a fenti értékek reálisak, úgy az **A** faltest ugyanannyi mm-el, azaz évente 0,45 mm-el süllyedt.

A **B** faltest relatív süllyedése az **A** faltesthez képest évente 0,5 mm-t tesz ki, tehát abszolút süllyedése (évente 0,95 mm) lényegesen nagyobb, mint az **A** testé.

A talajvízszin és változásai.

1937. év novemberében a **B** faltest hosszanti tengelyének meghosszabbításában, az altalaj minőségének megállapítása céljából két fúrás létesült. A **K**-val jelölt fúrás a Duna szélétől mintegy 60 m-re, a másik, a **T**-vel jelölt pedig az épületen túl, a Duna szélétől mintegy 160 m-re van. A két fúrással lementünk a Duna medrét alkotó kiscelli agyagig. A két fúrás adatai alapján készült a pillérek alatti talaj geológiai szelvénye (4. ábra).

A fúrás befejezése után a fúrólyukba perforált vascső került s így lehetővé vált a talajvízszin magasságának megfigyelése.

Az utóbbi célból délben 12 és 13 óra közt mértük a talajvíz magasságát és pedig 1937. dec. 13-tól kezdve 1938 május 9-ig kevés kivétellel naponta, V. 10 és VI. 13 közt csupán szórványosan, VI. 13 és VII. 20 közt megint kevés kivétellel naponta, VII. 20 és XI. 1. közt ismét csak szórványosan, XI. 1-től kezdve ismét kevés kivétellel naponta.

Ezek a megfigyelések elég sok adatot adnak s belőlük már is megállapítható, 1. hogy a talajvízszin igen magas, 2. hogy ingadozása szabályosan és gyorsan követi a Duna vízszin ingadozásait.

Ez jól látható a 18. ábrából, melyen az 1937. XII. 10-től 1938. IV. 20-ig terjedő időszakra vonatkozólag feltüntettük a Duna vízszinét, a két kút talajvízszinét, a talajvízszin hajlását, továbbá a **B** faltömb súlypontjának magasság-ingadozásait s a **B** faltömb szintjének hajlásváltozásait.

Jellemző, hogy a talajvízszin csak emelkedő Dunavíz esetén alacsonyabb a Duna szintjénél, különben annál magasabb.

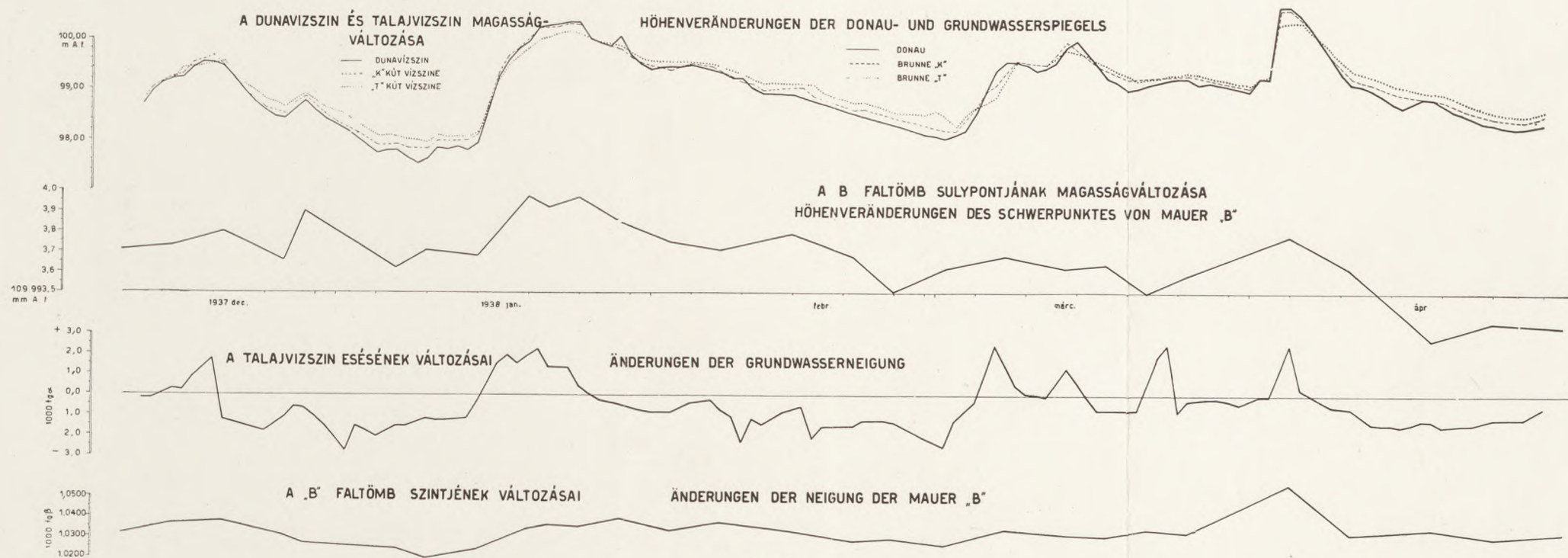
Érdekes továbbá, hogy a talajvízszin hajlása (lejtője) eléggé jelentékenyen változik s vele egyértelműen változik a 7 pillér magassága is.

Az ábra adatai szintén arra mutatnak, hogy a pillérek alatti talaj vízáteresztőképessége igen nagy. Ezért a Duna nemcsak a medrében folyik, hanem attól tekintélyes távolságig még a föld alatt is.

Itt megjegyzem hogy az elmúlt 16 év alatt a Duna legkisebb vízszinének 95,78 m, a legnagyobb vízszinének pedig 103,20 m volt a magassága. Az átlagos vízszinmagasság pedig 98,76 m. Az évi vízszin-ingadozások átlaga 4,54 m. A vízjáték pedig az elmúlt 16 év alatt 7,42 m volt.

A talajvízszin magasságát megállapító mérések világosan mutatják, hogy a **B** faltömb pilléreinek szintingadozása a talajvíz lejtőjének változását követi. Ha a talajvízszin a Duna felé emelkedik, akkor a 7-es pillér fölfelé mozdul el, ha pedig a Duna felé süllyed, akkor a 7-es pillér lefelé mozog.

Ez az összefüggés magyarázza meg a **B** faltömb szintjének ingadozását. Ugyanis ha a talajvízszin a 7-es pillér alatt emelkedik a 3-as pillér alatti helyzetéhez képest, akkor itt a felhajtó erő nő s ez megemeli a faltömb 7-es végét. Viszont, ha a talajvízszin itt süllyed a 3-as pillér



18. ábra



alatti szinthez képest, akkor a felhajtó erő kisebbedik, tehát a faltömb 7 alatti vége lefelé mozdul el.

A B faltömb állandó süllyedése, mely évente átlag *egy mm-t* tesz ki, avval magyarázható, hogy ez a faltömb, folytonos alternatív mozgásával, a mindig nedves vályogszerű rétegbe behatol. Ez a süllyedés egyelőre az idővel egyenesen arányos, de később valószínűleg — az altalaj tömörítése következtében — kisebb lesz s meg is állhat.

Az iszaprétegek talajmechanikai vizsgálata.

A B faltömb alatt a vízáteresztő rétegeken kívül még két, összefüggő iszapos agyagréteg van (4. ábra), melyek összes vastagsága mintegy 3 m. E rétegek közül a felső réteg szerves anyagokat is tartalmaz. A szerves iszapréteg az A faltest közepe alatt kezdődik s alsó lapjának lejtője nagyobb, mint a szervetlen iszaprétegé. Vastagsága tehát változó, az A faltömb közepe alatt 0, a K kútnál pedig 1,70 m. Vagyis míg az alsó iszapos réteg vastagsága a Duna felé csökken, a felső rétege ugyanakkor nő. A két réteg együttes vastagsága állandó értékű (3,0 m).

E rétegek anyagát és tulajdonságait a belőle kivett próbák alapján 1933. év márciusában a műegyetem talajmechanikai laboratóriumának vezetője, dr. Jáky József tanár úr volt szíves megvizsgálni.

Ezek az 1933. évi vizsgálatok a B faltest alatt levő három fúrásból kivett anyagra vonatkoznak. Ezek közül a felső rétegbe mélyesztett I. és III. fúrásból azonosnak vehető sárgaszínű agyagot, az alsó rétegbe mélyesztett II. fúrásból sötét színű agyagot emeltünk ki.

A vizsgálatnak célja az volt, hogy megállapítsák mindkét talajnak egyrészt *kolloid tartalma*, másrészt *térfogatváltozásai*, nevezetesen a *duzzadási, illetve zsugorodási képessége*.

A hidrométeres nedves mechanikai analizissel nyert *szemszerkezeti görbéket* a 19. ábra tünteti fel. E szerint e talajok általában *finom szerkezetűek*, lényegileg *Mo* (vályog 0,1 mm — 0,02 mm) és iszap (0,02 mm — 0,002 mm) keverékek. Kolloid tartalmuk nem nagy: 8—10%, de mert durvább alkotórészeket (homokot) nem tartalmaznak, *térfogatváltozó képességük valószínűleg elég tekintélyes*.

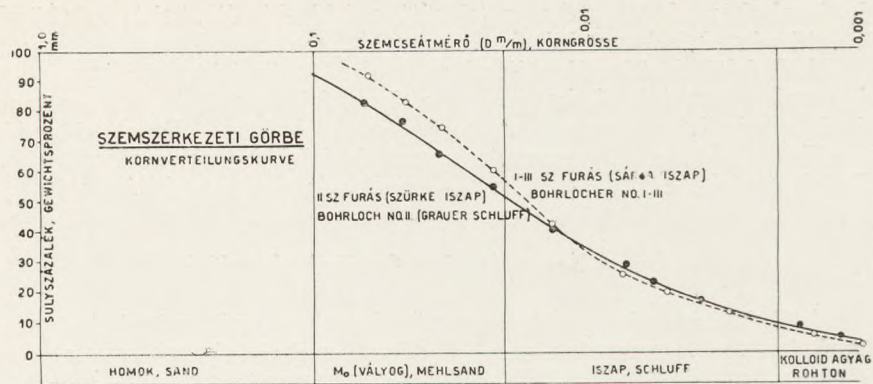
A konszisztencia határok (folyási, plasztikus és zsugorodási) vizsgálatából az derült ki, hogy a talajok valóban nem *agyagok*, hanem *vályogdús iszapok*.

A zsugorodási határ és viszony alapján megrajzolt 20. ábra a *térfogatváltozás egyenesét* tünteti fel. Ebből kitűnik, hogy a két talaj *térfogatváltozása között jelentős különbség nincs* és megállapítást nyert, hogy 1%-os *víztartalom csökkenésnek 1,7%-os térfogatcsökkenés felel meg*.

1937 év decemberében a B faltömb alatti *alsó iszaprétegből* természetes állapotú magmintákat vettünk ki, s ezeket dr. Jáky József tanár úr talajmechanikai laboratóriumában újra vizsgálat alá vette.

E vizsgálatok eredményeit (21. ábra) Jáky tanár úr az alábbiakban állította össze:

1. A szóbanforgó iszaptalaj *képlékenysége közepes* ($P_i = 8,7\%$)



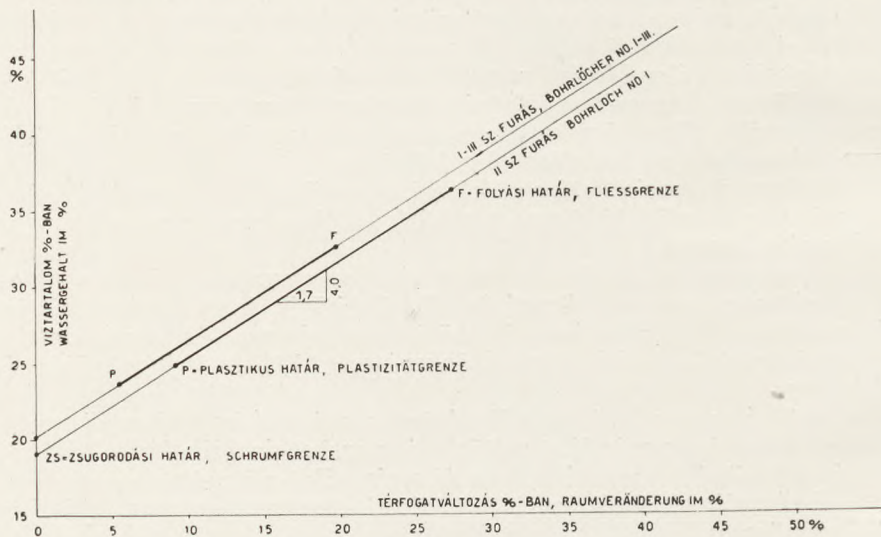
19. ábra.

természetes víztartalma ($w = 27,8\%$) jóval meghaladja a plasztikus határt ($P = 20,7\%$) és igen közel jár a folyási határhoz ($F = 29,4\%$), vagyis a talajréteg igen laza állapotú, hézagterfogata: $n = 43,2\%$. A talajállapot kétfázisú, mert a pórusokat teljesen kitölti a víz, annak bizonyítéka:

$$e = w \cdot s = 27,8\% \times 2,78 \text{ g/cm}^3 = 0,77.$$

2. Természetes állapotban vízáteresztőképesége, iszap minőségéhez képest, nagy. Kísérleteink szerint: $p = 0 \text{ kg/cm}^2$ nyomásnál: $k = 6,9 \times 10^{-5} \text{ cm/sec.}$, mely érték a homokliszt talajok permeabilitását közelíti meg, vagyis a talajvízszínek a Duna vízállásával való gyors beállása ennek a viszonylag nagy áteresztőképeségnek tulajdonítható.

3. A talaj összenyomódó képességét a 21. ábra kompressziós gör-



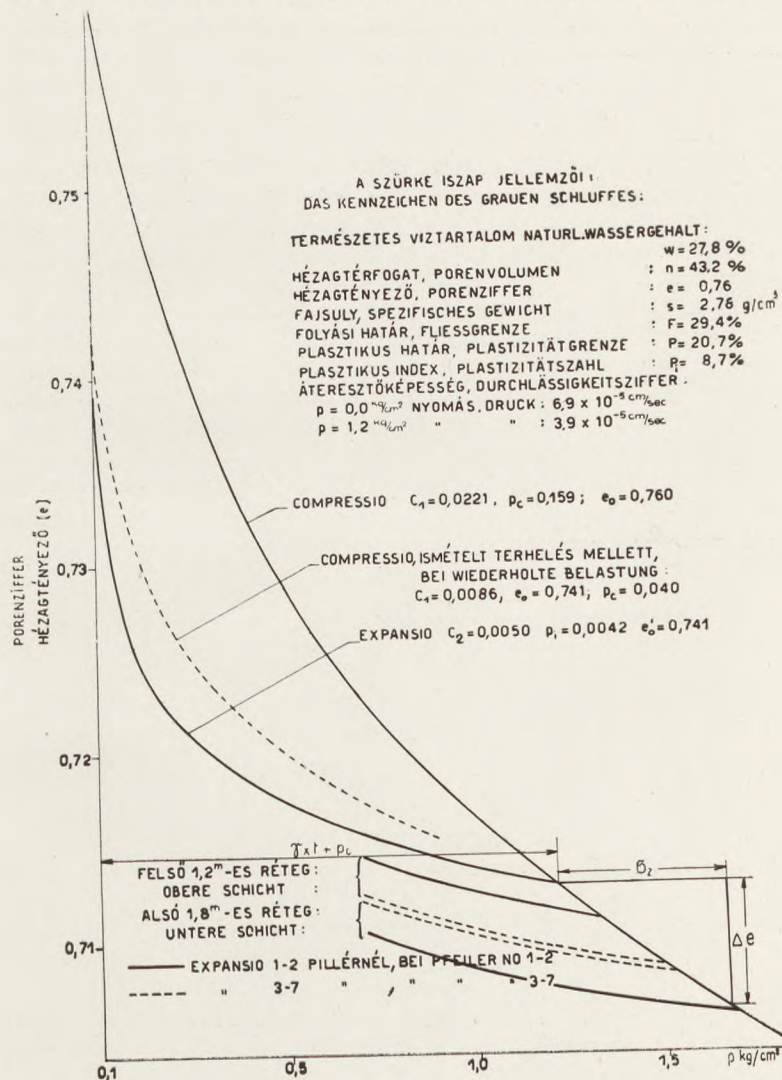
20. ábra.

béje mutatja, a rugalmas alakváltozást a tehermentesítésnél az *expanszió* görbe.

A talaj *rugalmas tulajdonsága* meglepően (az ilyen iszaptalajoknál szokatlanul) *nagy*; amint a 21. ábra görbéi mutatják, a talaj, tehermentesítésnél összenyomásának közel $\frac{2}{3}$ -ad részét visszanyeri és alig marad kb. $\frac{1}{3}$ -ad rész *maradó alakváltozásként*.

A pillérmozgások okai. A vizsgálatok eredményeinek egybefoglalása.

A faltömbök és az épületfőfalak alatt levő rétegek közül még a vályogos agygrétegek is eléggé vízáteresztők, amit nagyon jól igazol a talaj-



vízmagasságra vonatkozó mérések eredménye is. Az utóbbi szerint a Duna nemcsak a medrében folyik, hanem a parti részek alatt is és pedig a vízszélétől jelentékeny távolságra is. Ezt mutatja a **T** kút vízállás megfigyelése. Ez a kút a vízszélétől *160 m*-re van s ennek dacára a talajvízszin magassága alig tér el a Dunavízszin magasságától.

A **B** faltömb szintingadozásai a talajvízszin ingadozásaira vezethetők vissza. Ugyanis a talajvízszin ingadozásai következtében a faltömb két végén a víz felhajtó ereje megváltozik, s az így előálló erőkülönbségek emelik, illetve süllyesztik a **B** faltömb egyik végét, a másikhoz képest. Ezek a szintingadozások kicsinyek, átlagban néhány *tized mm*-t tesznek ki, a legnagyobb észlelt értékük *1,1 mm* volt.

A **B** faltömb tehát állandó mozgásban van és pedig alternatív mozgásban. Természetesen ugyanígy mozog az **A** faltest és az épület is.

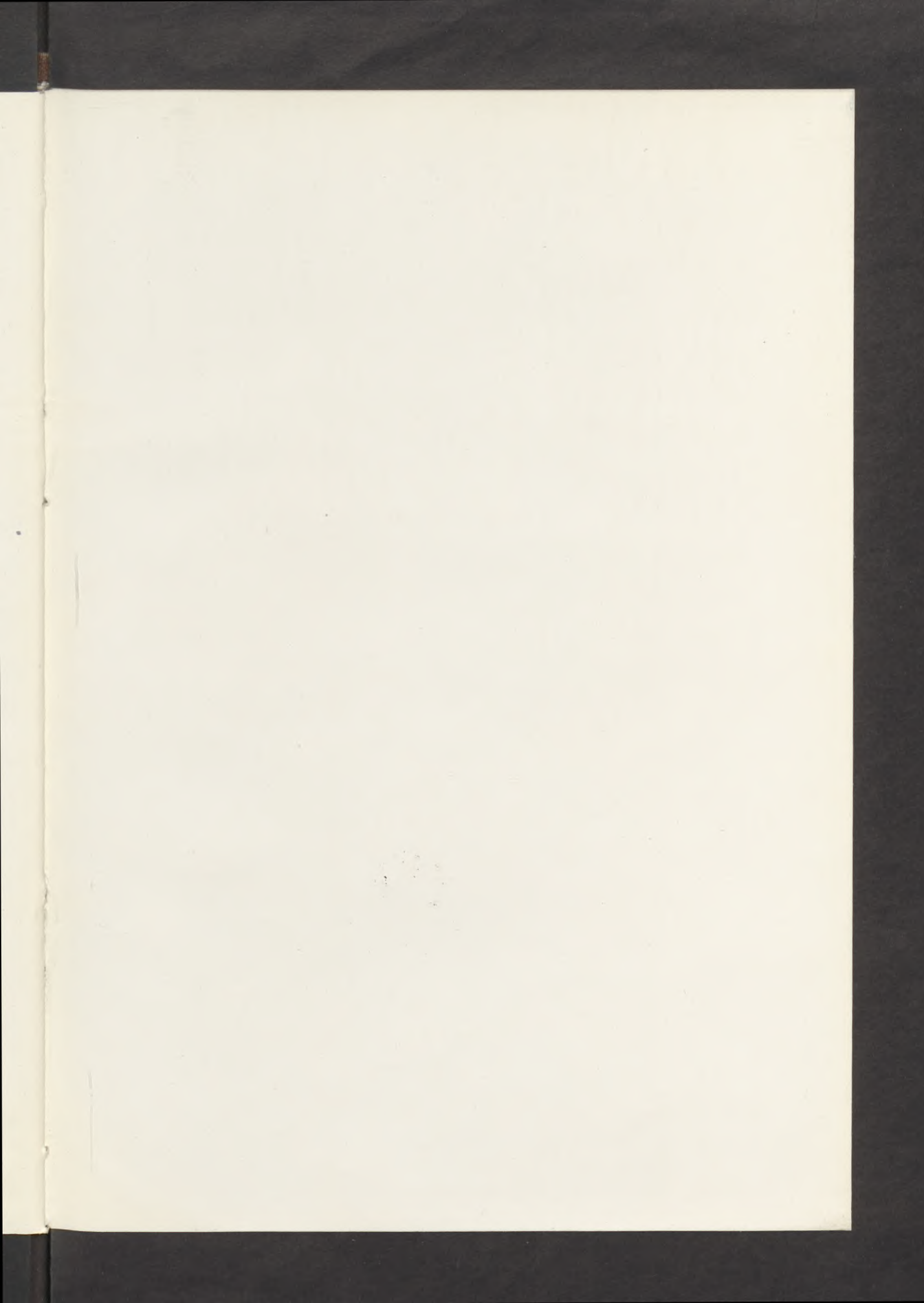
Valószínű, hogy ilyen, de sokkal kisebb méretű alternatív mozgások a Duna sodrával párhuzamosan is fellépnek, megfelelően a vízszínesés változásainak.

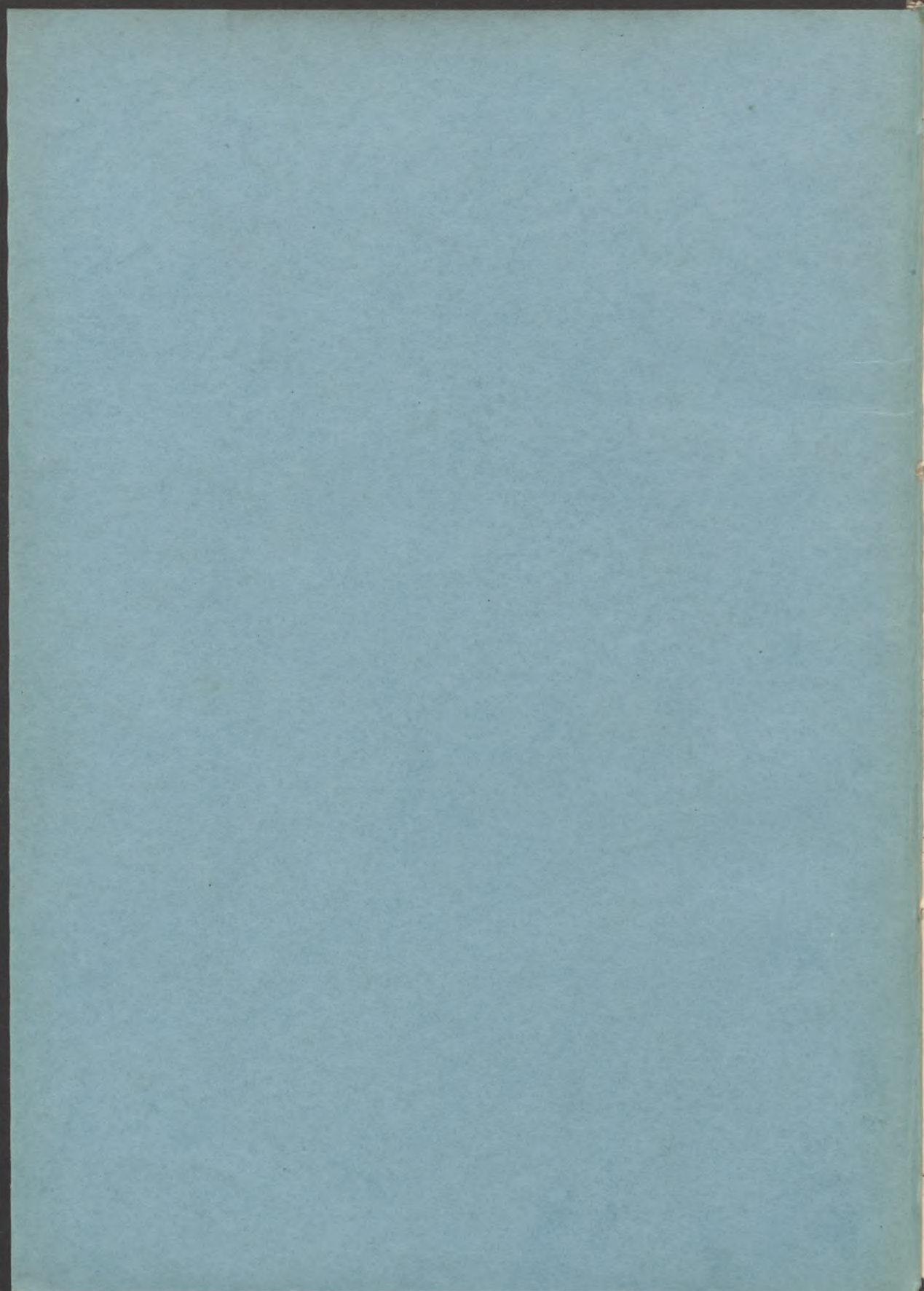
A **B** faltömbre, továbbá az **A** faltömbre és az épület főfalára megállapítottuk azt is, hogy ezek állandóan süllyednek. Ez a folytonos, s egyenlőre az idővel lineárisan bekövetkező süllyedés az **A** faltömbnél évente *0,5 mm*-t, az épület főfalaknál *0,6 mm*-t, a **B** faltömbnél pedig *1,0 mm*-t tesz ki.

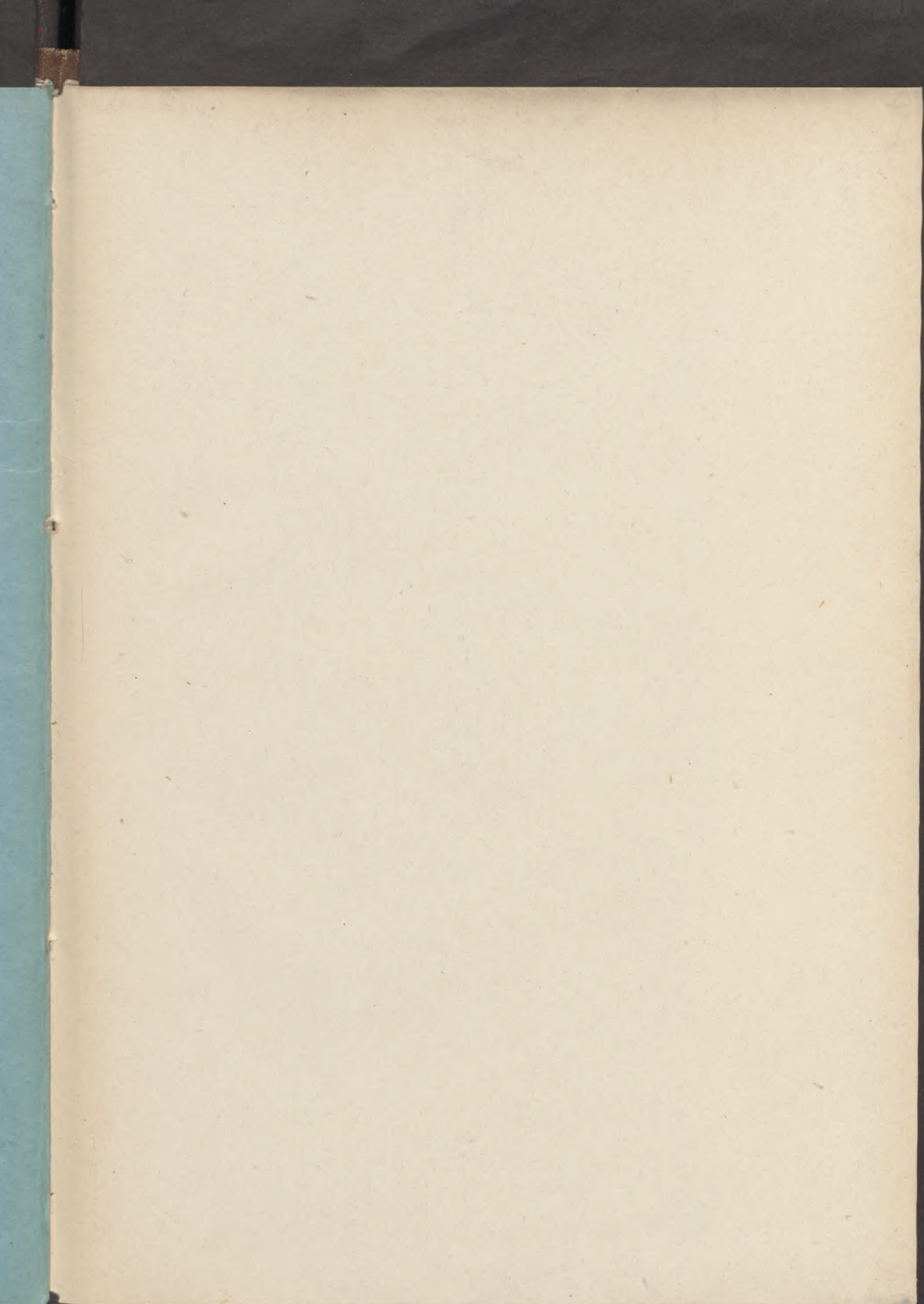
Az állandó süllyedés oka az, hogy az alternatív mozgások következtében fellépő erőfeleslegekkel a faltömbök maguk alatt az altalajt tömörítik. Ezt a mi esetünkben különösen előmozdítja az a vályogos agyagréteg, amely a vízáteresztő homokos, kavicsos réteg között van. Ennek kisebb szemecskéi kitérhetnek oldalt is, felfelé is; valószínűleg ez magyarázza a süllyedés ez időszerinti állandó lineáris jellegét.

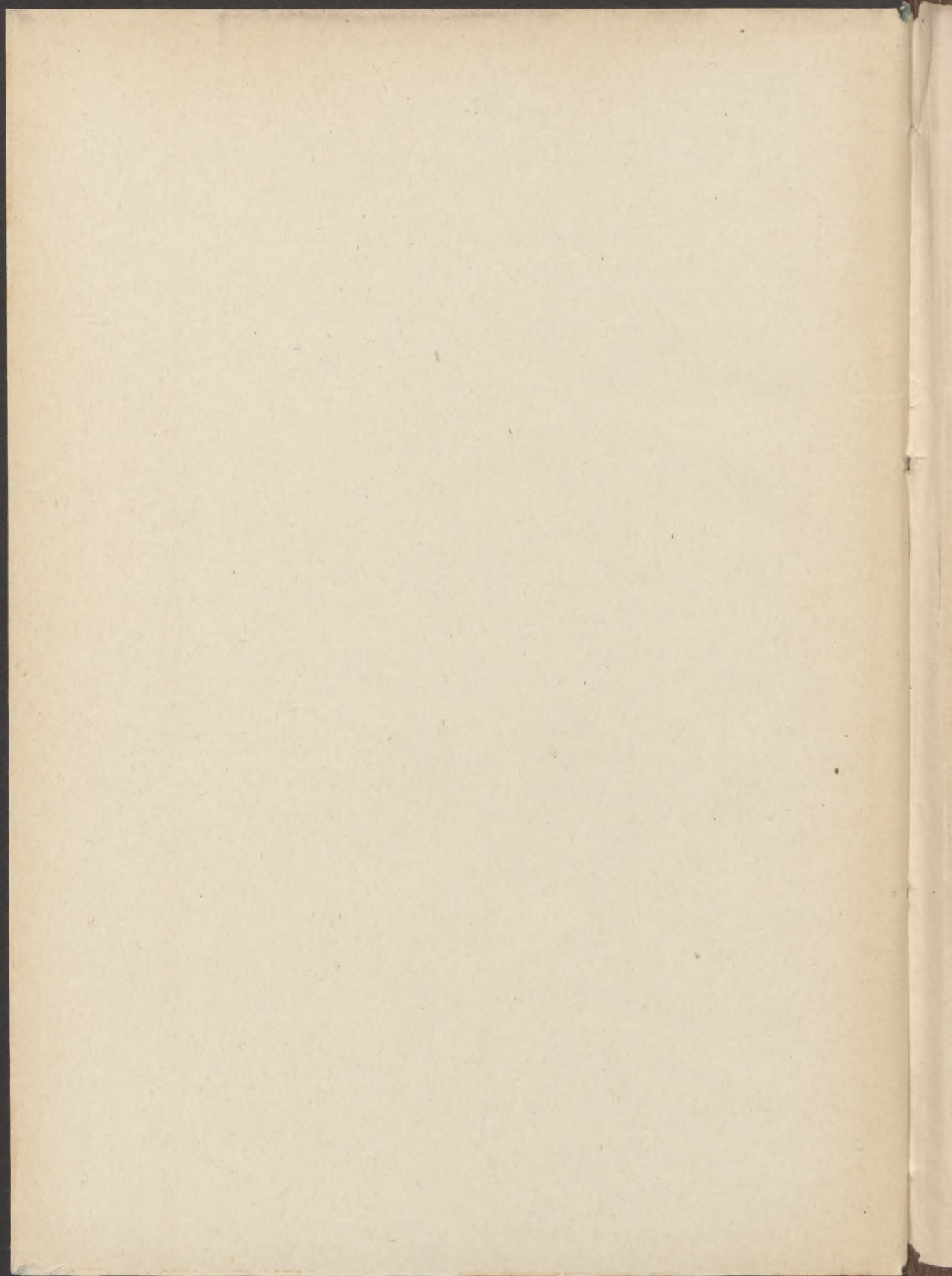
A pilléringadozásra vonatkozó megfigyelések még folyamatban vannak, s az eredmények részletesebb vizsgálata s azok publikálása később fog megtörténni.











1941 MAR. - 1.

