MOM gyártmányú műszerek vizsgálata az MTA GGKI-ban

Egy sikeres kooperáció a tudomány és az ipar között

A Magyar Optikai Művek és a soproni Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet kapcsolata

Dr. Orbán Aladár

térképész hadmérnök és
az MTA GGKI nyugalmazott laborvezetője

Bemutatkozás

Budapesten születtem 1932-ben. Iskoláimat **Katymárom, Csornán, Szentesen, Zilahon, és Sopronban** végeztem. Ez után beiratkoztam a **soproni Egyetem Földmérőmérnöki Karára**. Innen azonban, az első év befejezése után tízünket **behívtak katonának**. Tanulmányainkat a **budapesti Műegyetemen létesített Hadmérnöki Karon** kellett folytatnunk. Ennek végén, meg kellett védenünk a kapott diploma- tervünket, amelynek sikerétől függött, hogy hadnagyi, vagy főhadnagyi ranggal búcsúzhatunk el az egyetemtől.

A diplomavédéssel kapcsolatban megemlítem még, hogy itt **Tárczy Hornoch Antal,** soproni professzor volt az **elnökünk.** Kidolgozott témám az ő érdeklődési körébe tartozott. Ennek keretében, nekem, Magyarország egyik területéhez legjobban simuló Földi ellipszoid méretét kellett meghatároznom, graviméteres és Eötvös ingás mérések alapján, kiegyenlítéssel. Elnökünknek köszönhetem, hogy jeles osztályzattal, és az azzal járó főhadnagyi ranggal végeztem a Hadmérnöki Karon.

Állást a **Honvéd Térképészeti Intézetben** kellett vállalnunk, amelynek keretében, a következő két évben, négy topográfiai térképet készítettünk az ország különböző helyein 1:25 0000-es méretarányban. Ekkor kitört az **56-os forradalom**.

Ennek leverése után, alkalom adódott a **leszerelésre.**

Hazatérve, állás ügyben jelentkeztem a **soproni Egyetem** Geodéziai és Bányamérési Tanszékén Tárczy-Hornoch Antal professzornál, (a következőkben csak THA) aki így fogadott:

„Igen, emlékszem rád, kérlek, vedd le a kabátodat,és érezd itthon magad.”

Ez volt a felvételim.

THA, a soproni egyetemen nem csak professzor volt, hanem egyúttal két akadémiai kutató intézetet is vezetett. Ez volt az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet. (MTA GGKI).

Nem sokkal később az oktatási **Tanszékünket Miskolcra költöztették**, de THA és Kutatóintézete Sopronban maradt.

A Kutatóintézet **geodéziai részlege** az Egyetemről hamarosan új épületbe, az egykori **Olajkutatók házába** költözött. Ennek **Törzsgárdáját** már fokozatosan fejleszteni kellet, mert a Magyar Optikai Művekkel (MOM) kötött szerződés keretében végzett műszer-vizsgálatainkhoz újabb szakmérnökökre és technikusokra volt szükség. 1966-ra már az olajosok épülete is kicsi lett, és új korszerű műszervizsgáló laboratóriumra lett igény. Ennek **műszervizsgáló laboratóriumát nekem kellett megterveznem.**

Ez, 1973-ra meg is meg is valósult, sőt, ma már nem tudni hogyan,

de a földbe süllyesztett laboratórium fölé, egyúttal, a mostani három-emeletes irodaház is kikerekedett. Ebben az épületben kapott helyet a Geodéziai és Geofizikai részlegünk, amelyben az Intézetünk sok osztályból álló Kutatóintézetté fejlődött.

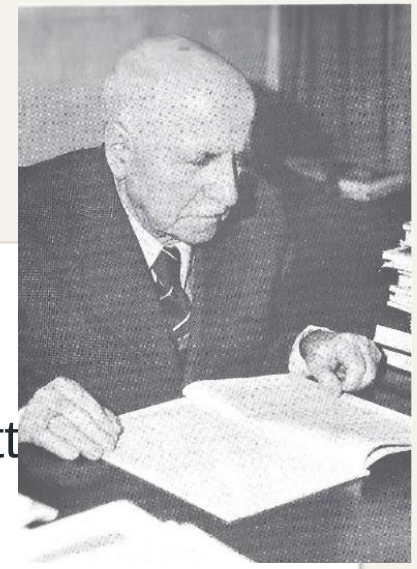
A továbbiakban az Intézet geodéziai részlegének Műszeres Osztályát és annak pénz-kereső tevékenységét ismertetem.

A kapcsolat lényege

MOM prototípus → a prototípus vizsgálata Sopronban → eredmények kiértékelés → finomítás a prototípuson → jobb műszer”

Nem egyszerű gyári ellenőrzésről volt szó, hanem évtizedes fejlesztési együttműködésről.

Sopron, Geodézia és Tárczy-Hornoch Antal



Oktatási és kutatási háttér

• Tárczy-Hornoch Antal a Soproni Egyetem Geodéziai és Bányamérési Tanszék vezetője 1958-ig.

• 1955 – 1971 között Tárczy-Hornoch volt az MTA Geodézia Kutatólaboratórium vezetője. 1956 után az MTA Geofizikai Kutató-laboratóriumot is ő vezette.

• 1971 – az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet megalapítása. Új, modern épületbe költözés, a műszervizsgáló csarnok megépítése.

Tevékenységek

• A kutatás és az oktatás mellett ipari feladatok is megjelentek.

• A műszerek vizsgálata egyre nagyobb hangsúlyt kapott és fokozatosan önálló kutatási-fejlesztési tevékenységgé vált.

Egyre szorosabb és intenzívebb együttműködés
A MOM és az MTA GGKI között

1955–1958: a kezdetek

- A MOM műszereinek vizsgálatai 1955-től indultak.
- A munka kezdetben több helyszínen folyt: egyetemi tanszéki műhely és botanikus kert.
- A vizsgálatokhoz már ekkor speciális mérnöki és méréstechnikai szaktudás és műhelykapacitás kellett.
- A növekvő műszerállomány egyre nagyobb szakmai kapacitást igényelt.

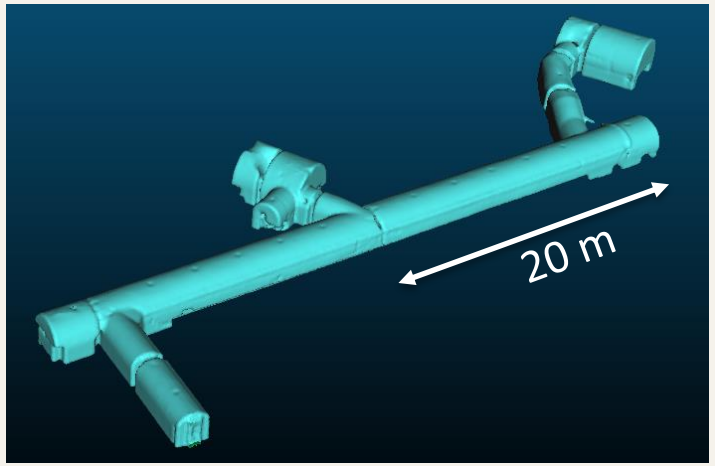


A Soproni Egyetem főépülete.
A volt Tárczy-féle tanszék ablakai a magasföldszinten és az alagsorban

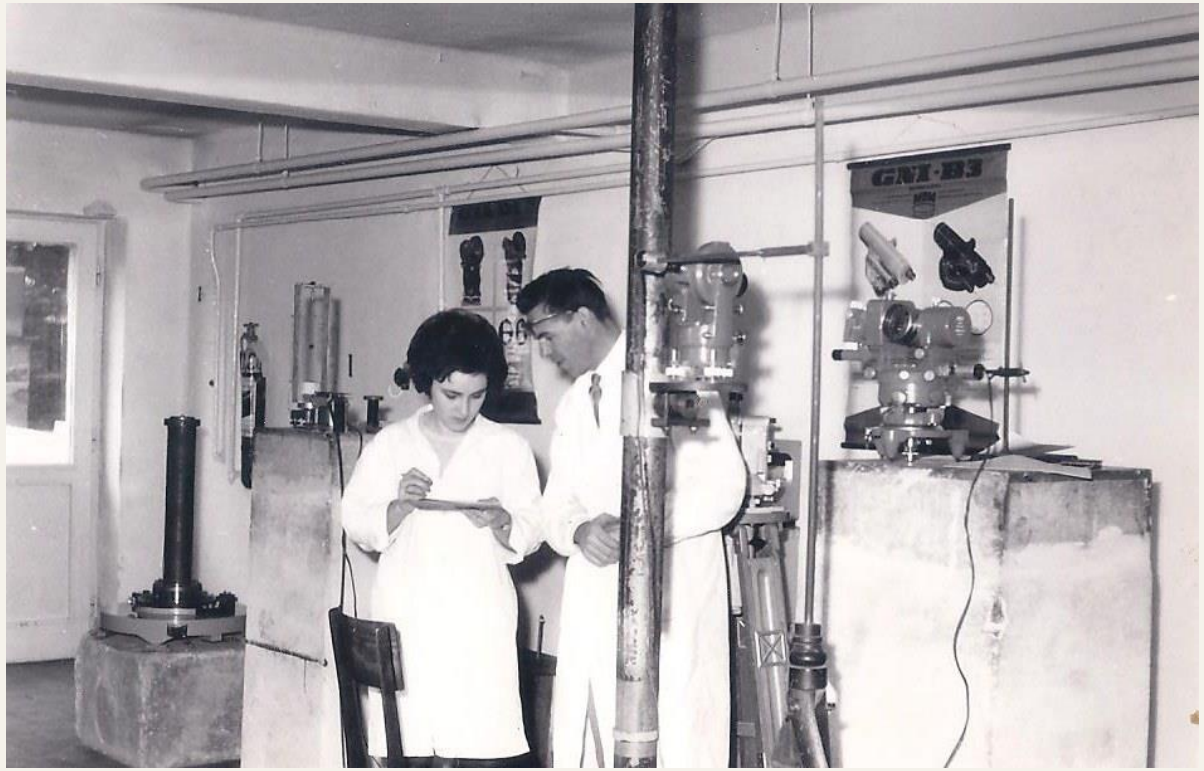
1959–1973: független akadémiai kutatóhely kialakulása

1959-től a vizsgálatok új helyszíneken folytatódtak:

- az egykori MTA Olajbányászati Kutató Laboratórium épületében, ahova az MTA Geodéziai Kutatólaboratóriumot költöztették a bányászati és kohászati tanszékek Miskolcra telepítése után
- a bánfalvi kőfejtőben kialakított, sziklába vájt laboratóriumban



A Sopronbánfalvi Geodinamikai Obszervatórium (SOPGO) 3D szkennelt modellje



A dokumentum archív illusztrációi

Orbán Aladár és kolléganője az MTA Geodéziai Kutatólaboratórium alagsori műszervizsgáló csarnokában

1973–2011: MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet

1973-tól a vizsgálatok az MTA GGKI új épületében folytatódtak:

- az egykori MTA Olajbányászati Kutató Laboratórium épülete mellett felépült az új, háromemeletes épület
- az új épület alagsorában egy 31 m hosszúságú, műszervizsgáló csarnok kapott helyet
- a műszervizsgálatokhoz összetett pillér-rendszert alakítottak ki, amelynek központi eleme egy 21 m hosszúságú pillér lett
- a „régi épület” alagsorában jól felszerelt mechanikai műhelyeket alakítottak ki



Az MTA GGKI új épületének homlokzata 2005-ben

A dokumentum archív illusztrációi

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

Teodolitok

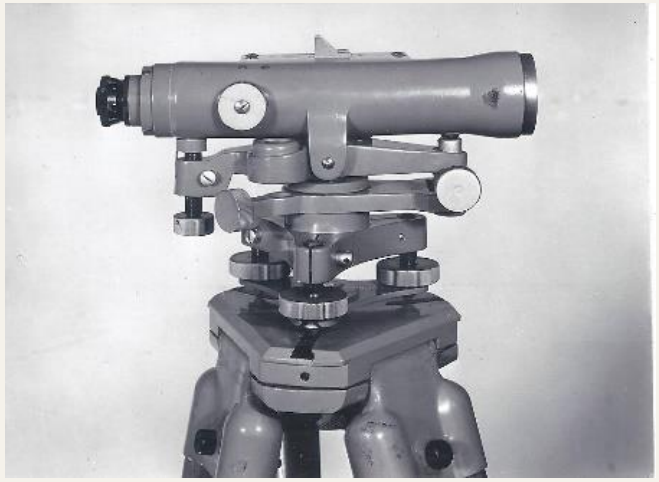
- körosztás
- tengelyingadozás
- mikrométer-linearítás
- koincidálás
- irányzási pontosság

Szintezők és távmérők

- középhiba különböző léctávolságokon
- kompenzálási határok
- távmérési eljárások
- osztáshibák és korrekciók
- terepi összehasonlító mérések

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

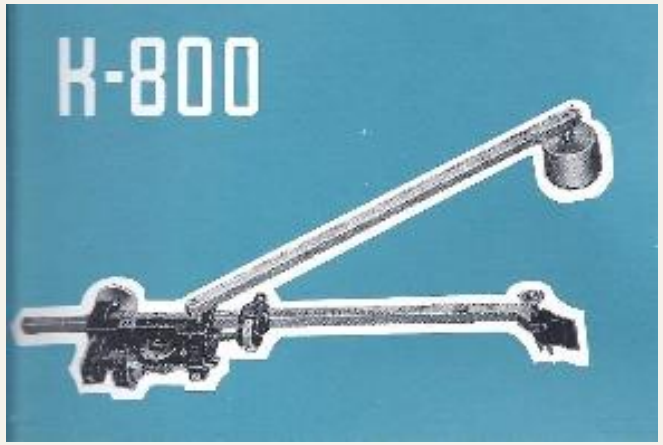
1956 - 1957



Korábban gyártott MOM Ni-C jelű libellás szintezőműszer (Eladva Indiának)



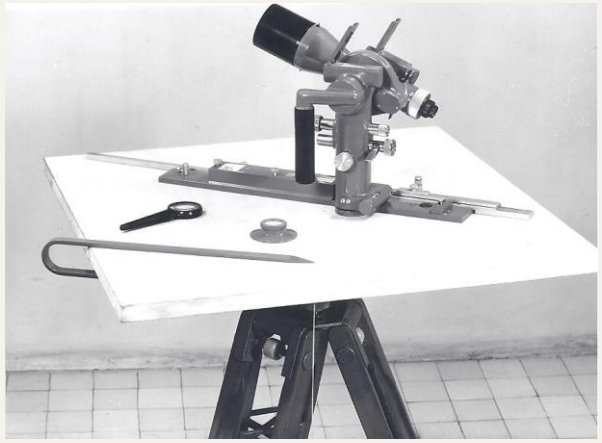
MOM Ni E3 szintezőműszer talpcsavar helyett gömbcsuklóval



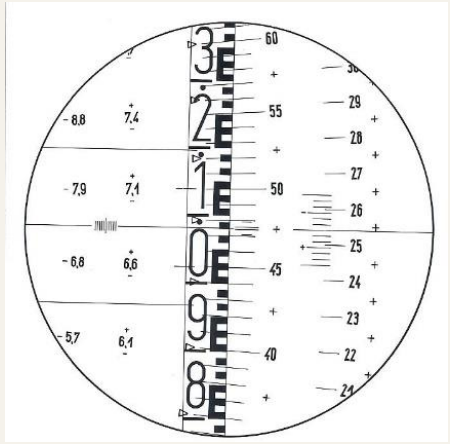
MOM K-800 poláris planiméter

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

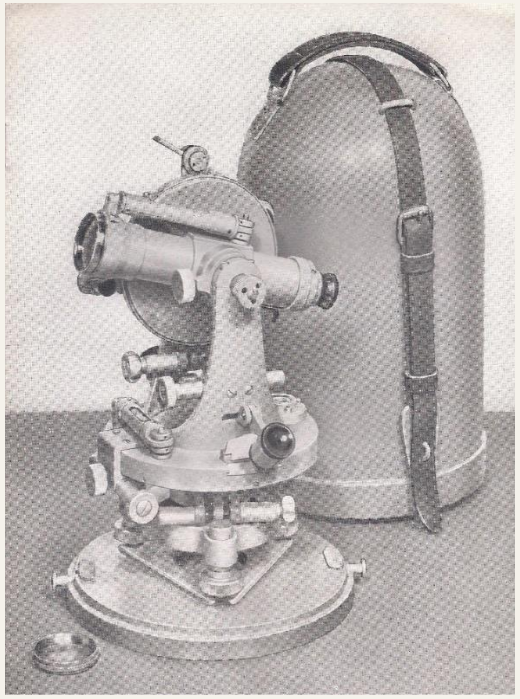
1956 - 1957



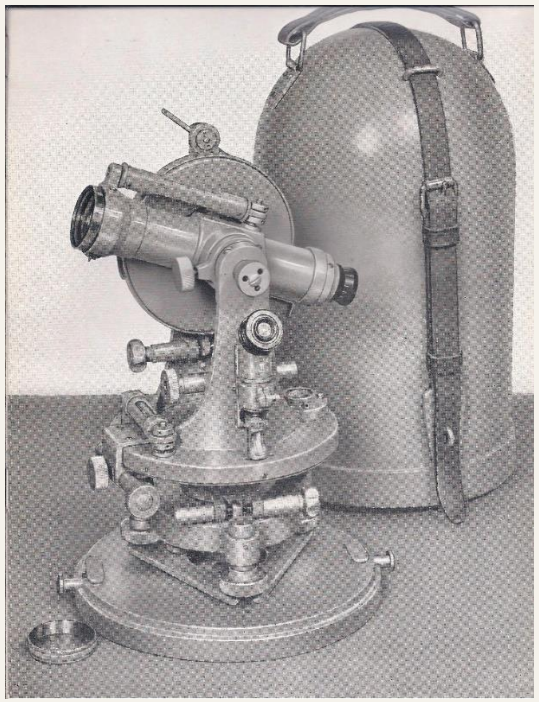
Az MF jelű távcsöves vonalzó…



és a látómezeje



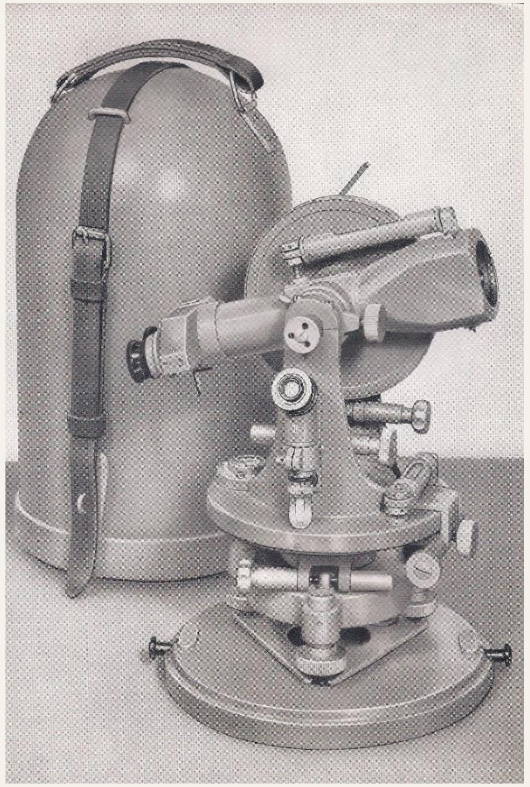
MOM 17 A ezüst-körös teodolit



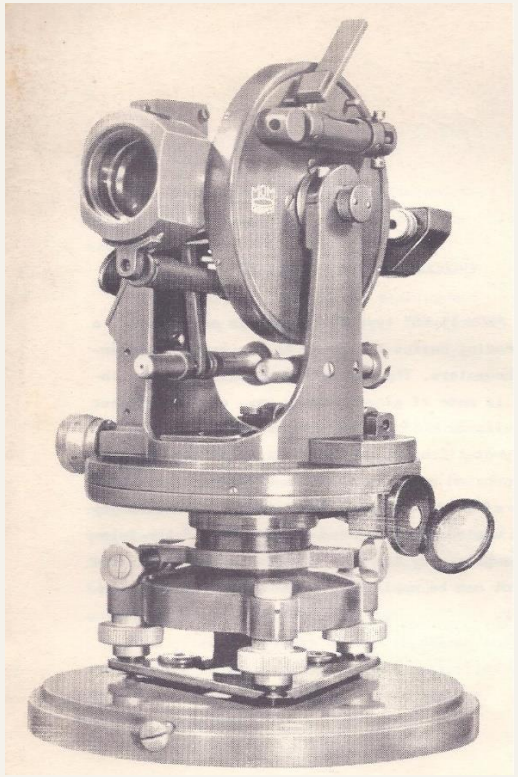
MOM 17 B ezüst-körös teodolit

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1958



MOM 17 S ezüst-körös teodolit



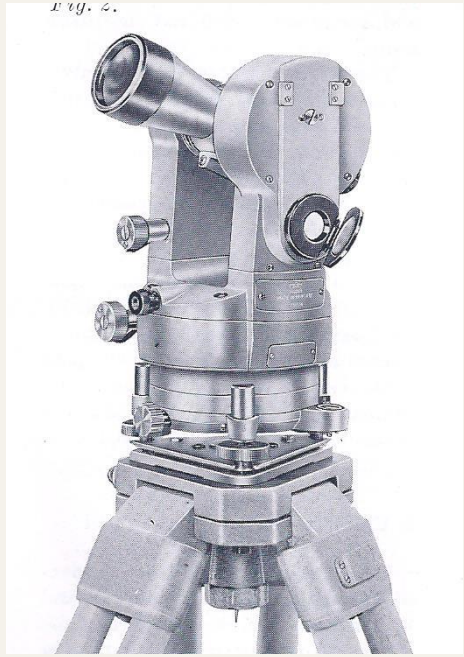
MOM 17 K-S üvegkörös teodolit

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1958



Bezzegh László, MOM konstruktőr, Sopronban végzett erdőmérnök, a MOM Te-D1, Te-D2, Te-C1, Te-c-„teodolit, és a Ta-D1 diagramkörös tahiméter Kossuth-díjas tervezője, később a fotogrammetriai műszerek gyártásának hazai elindítója, egyben a Soproni Egyetem Geodéziai tanszékének professzora, műszerének bemutatása közben.





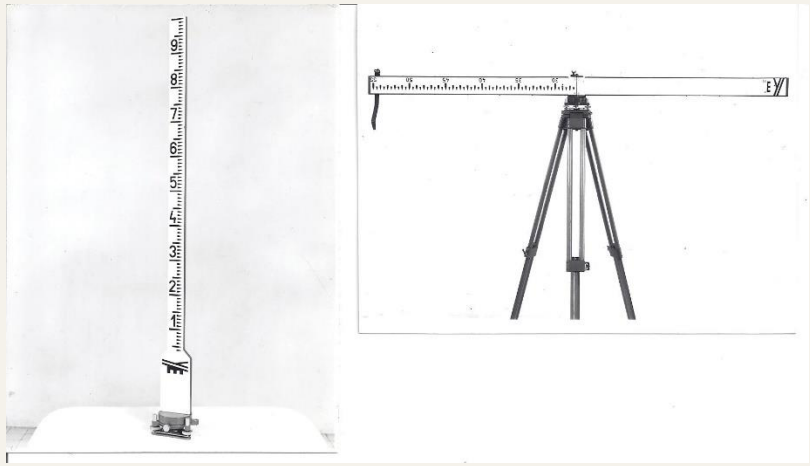
MOM Bezzegh f. Te-D1 teodolit és a hozzá tartozó jeltárcsa-készlet

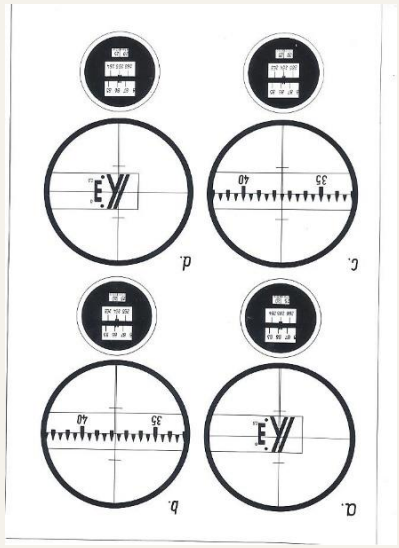
Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1958



Bezzegh László, MOM konstruktőr, Sopronban végzett erdőmérnök, a MOM Te-D1, Te-D2, Te-C1, Te-c-„teodolit, és a Ta-D1 diagramkörös tahiméter Kossuth-díjas tervezője, később a fotogrammetriai műszerek gyártásának hazai elindítója, egyben a Soproni Egyetem Geodéziai tanszékének professzora, műszerének bemutatása közben.





Bezzegh László f. kényszerközpontosítható távmérőlécek

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1958



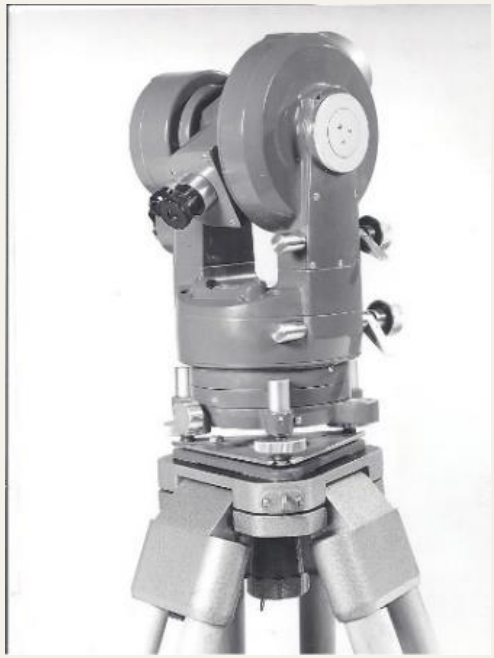
A MOM Te-D1 tartozékai: Csőbusszola, körbusszola, tört-okulár



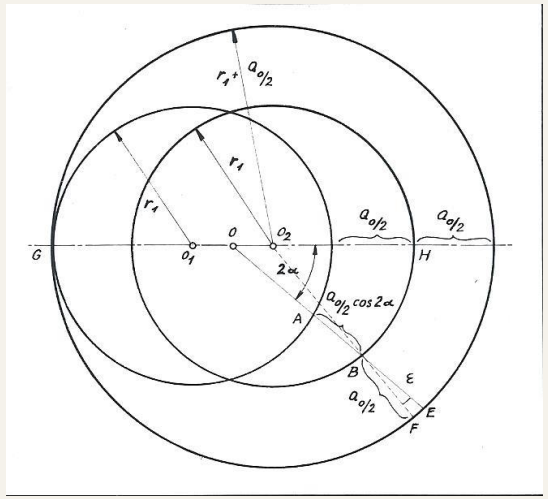
A Pusztay Ferenc féle bázisléc

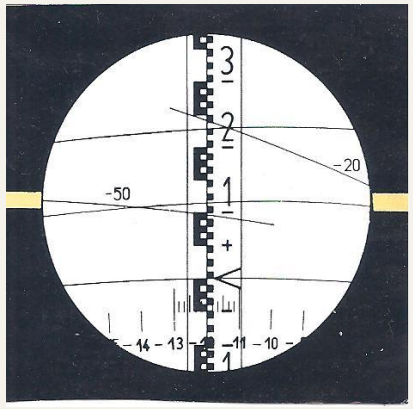
Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

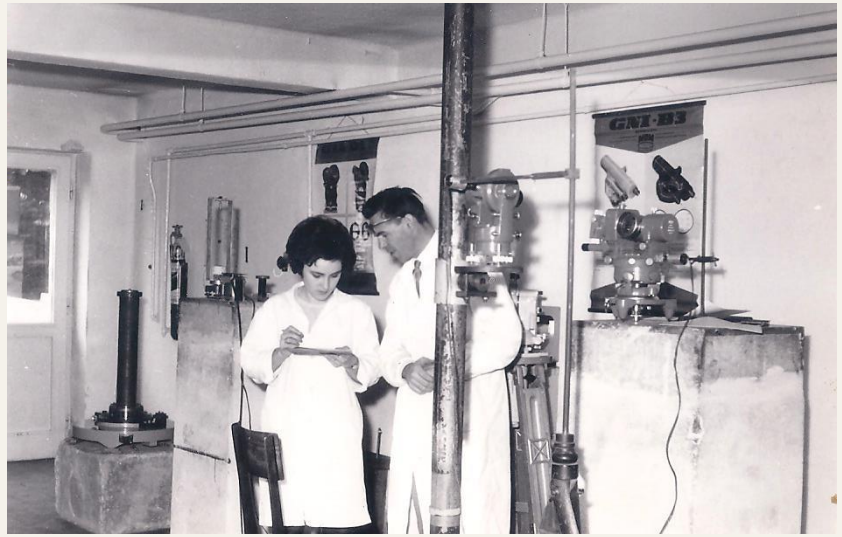
1959



MOM Ta-D1 kördiagrammos tahiméter







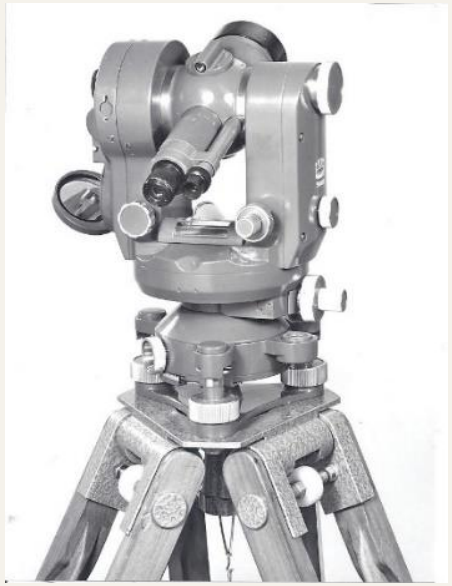
MOM Ta-D1 kördiagrammos tahiméter vizsgálata a régi…



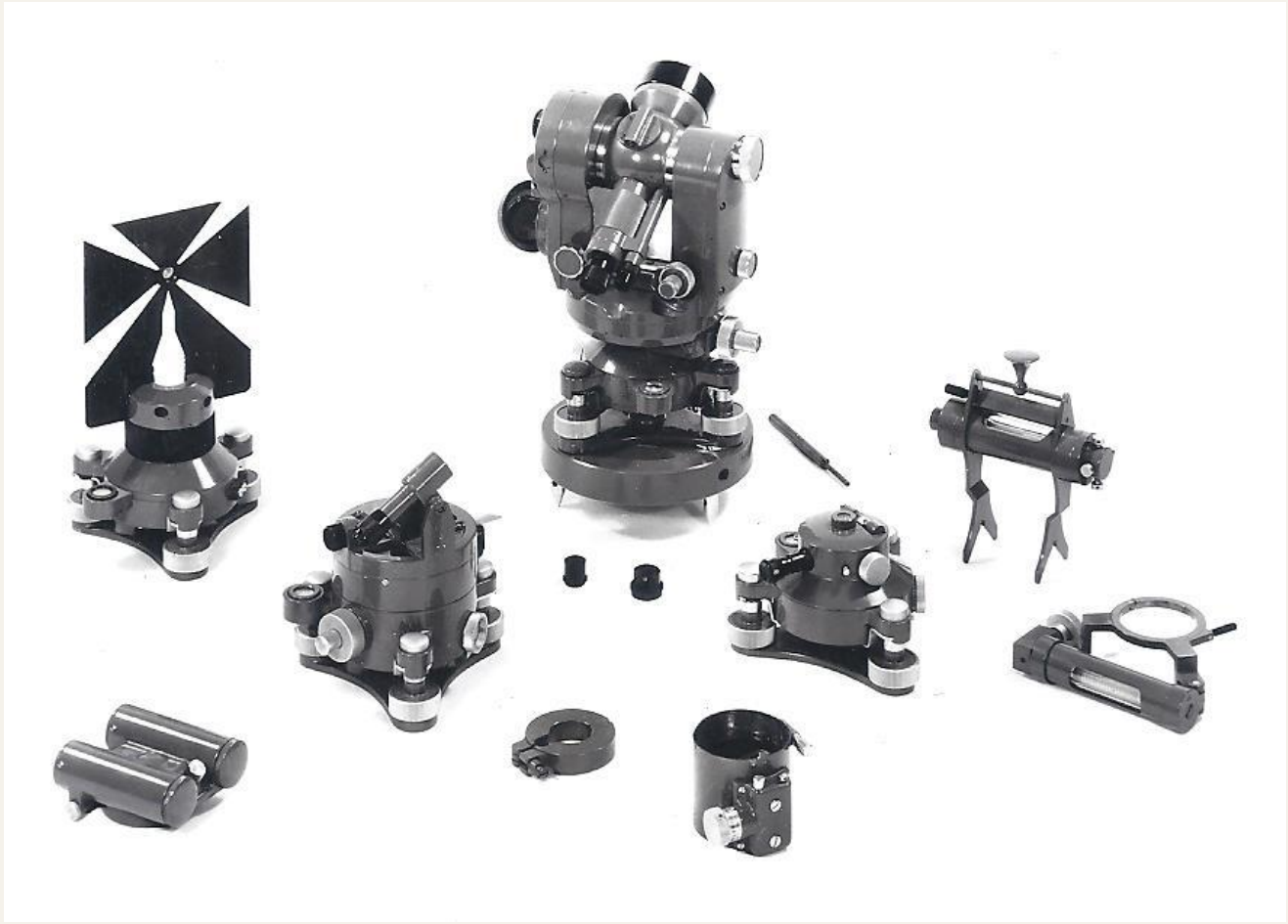
és az új laboratóriumban.

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1959







MOM Te-B1 jelű, Bors Károly féle másodperc-teodolit és tartozékai

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1959







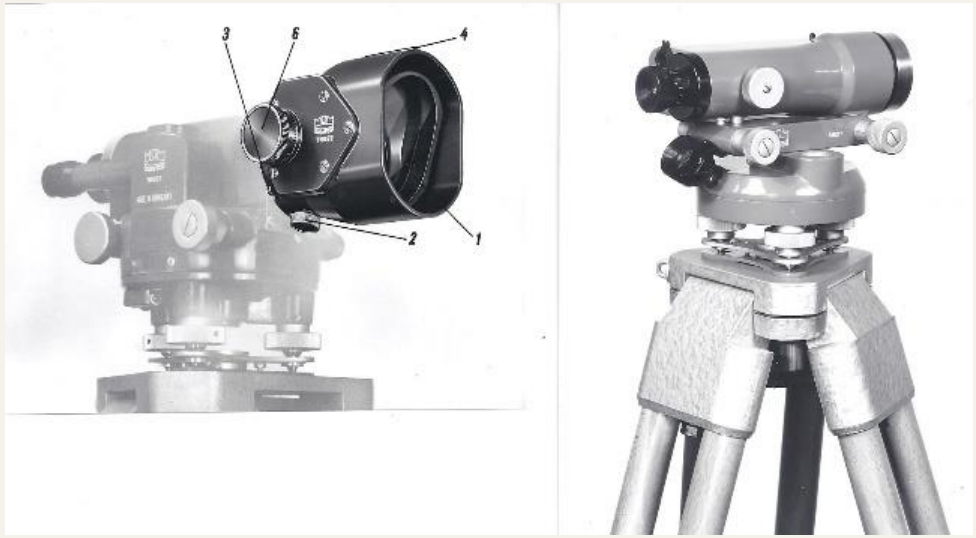
MOM Te-C1 Bezzegh f. másodperc-teodolit és jeltárcsája
A képen a konstruktőr, Sopronban végzett erdőmérnök, Dr. Bezzegh László

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1959



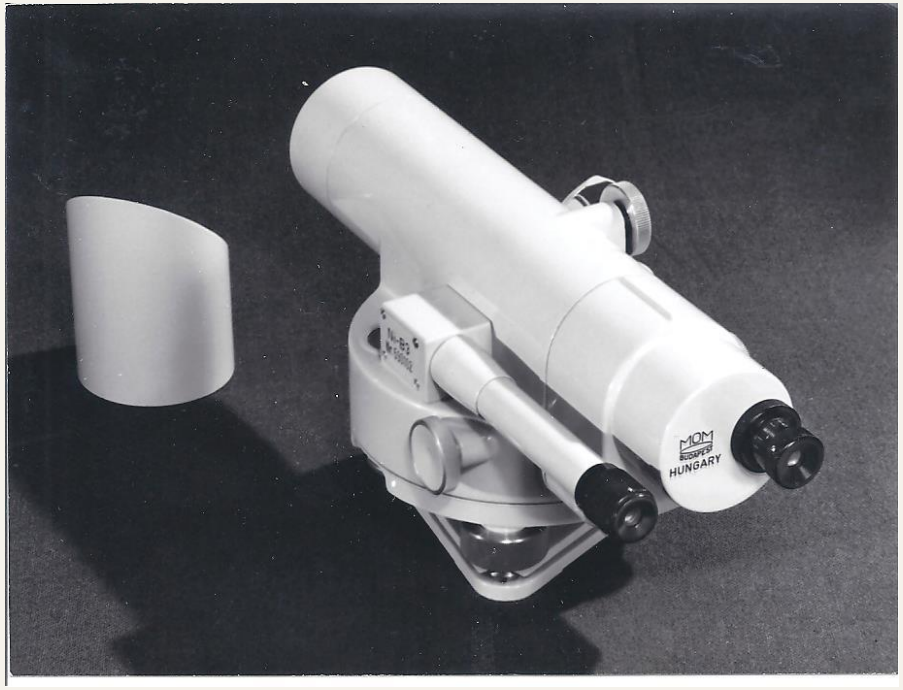
MOM Ni-B1 libellás szintezőműszer. Később a MOM Ni-B11 üvegkörrel készült, a brüsszeli kiállításon aranyéremmel kitüntetett műszer



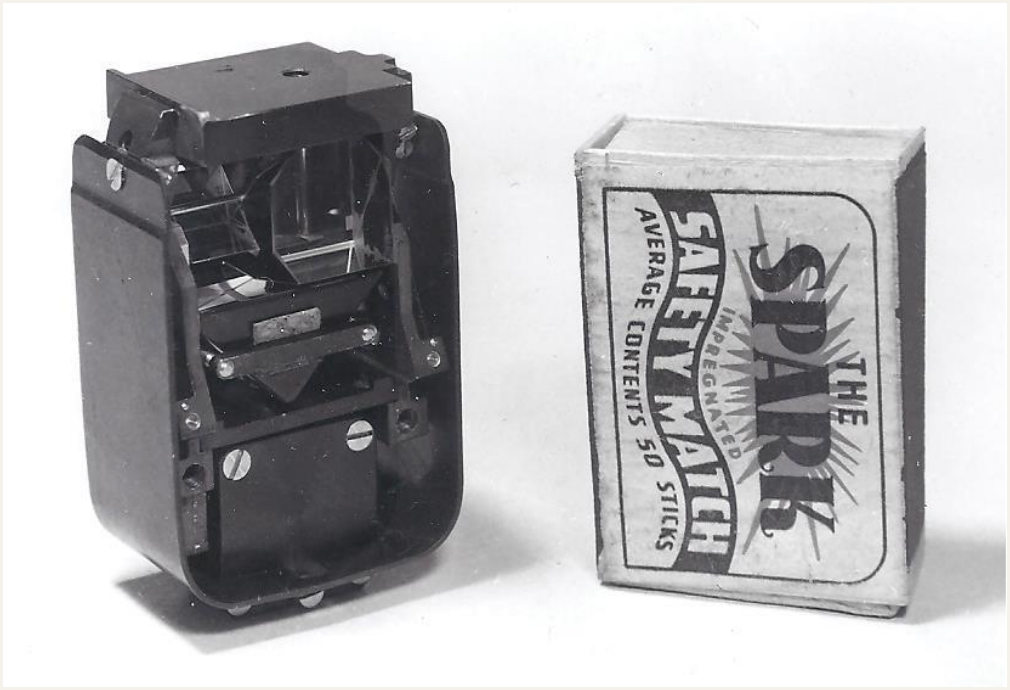
MOM libellás szintezőműszer ráhúzható optikai mikrométerrel

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1959



Ni-B3 automata szintezőműszer

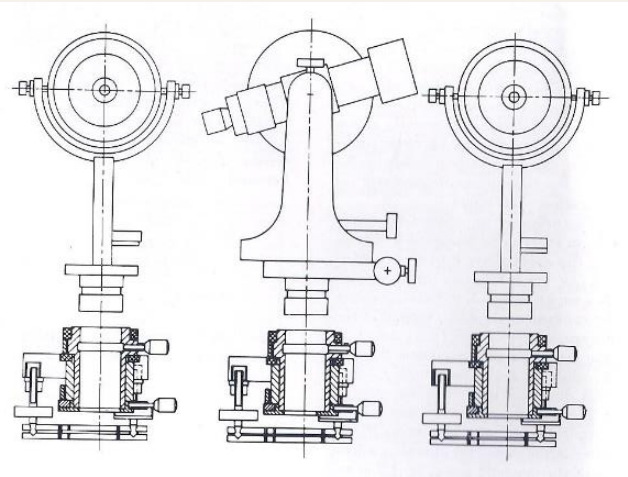


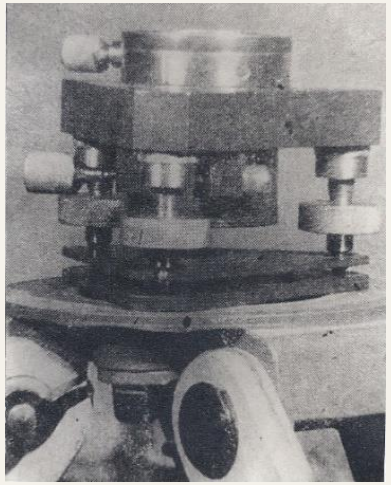
A Sinagl féle kompenzátor és mérete

Példa soproni fejlesztésre – „fordított” kooperáció

1960

A Tárczy-féle szögszorzó műszertalp



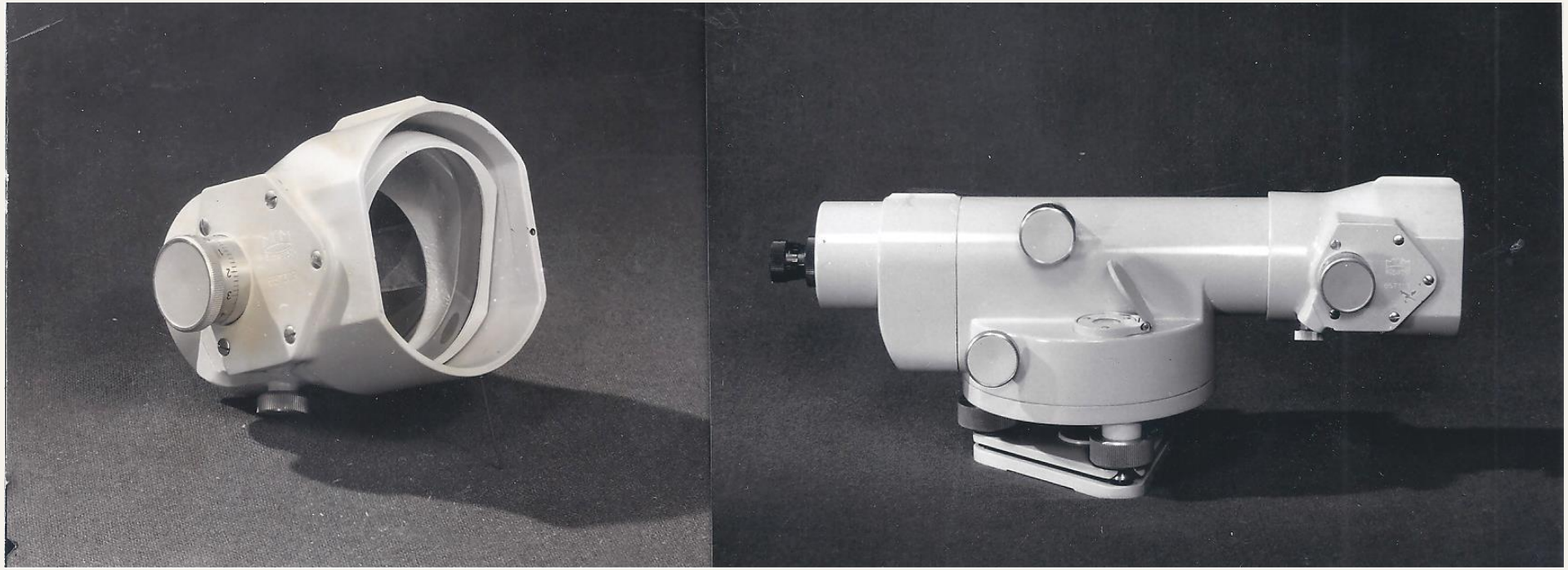




A **Tárczy-Hornoch** féle szögszorzó műszertalpat megrajzolta a műszaki rajzolónk **Lappinger Edit**, kísérleti példányát elkészítette **Bummer Antal** műszerészünk, majd végleges, parádés formában legyártották a **Magyar Optikai Művek**-ben.

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

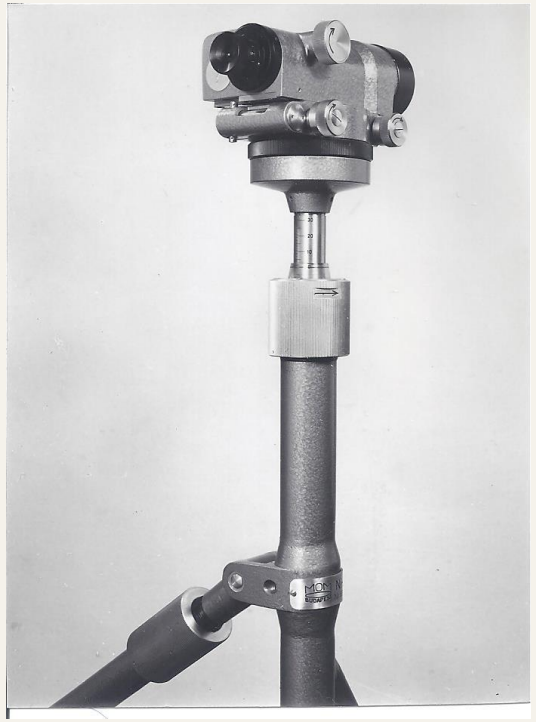
1960



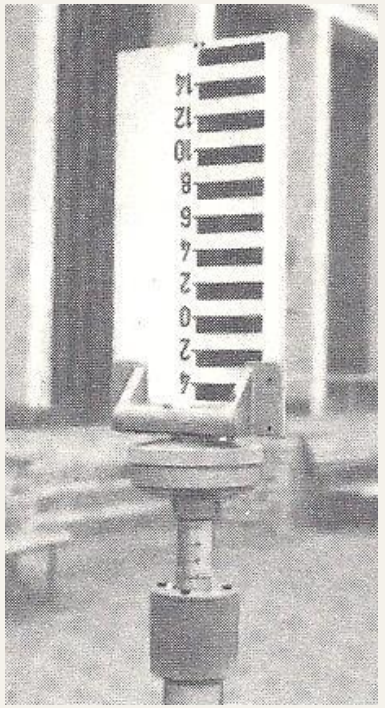
A MOM Ni-B3 automatikus szintezőműszer és optikai mikrométere

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1960



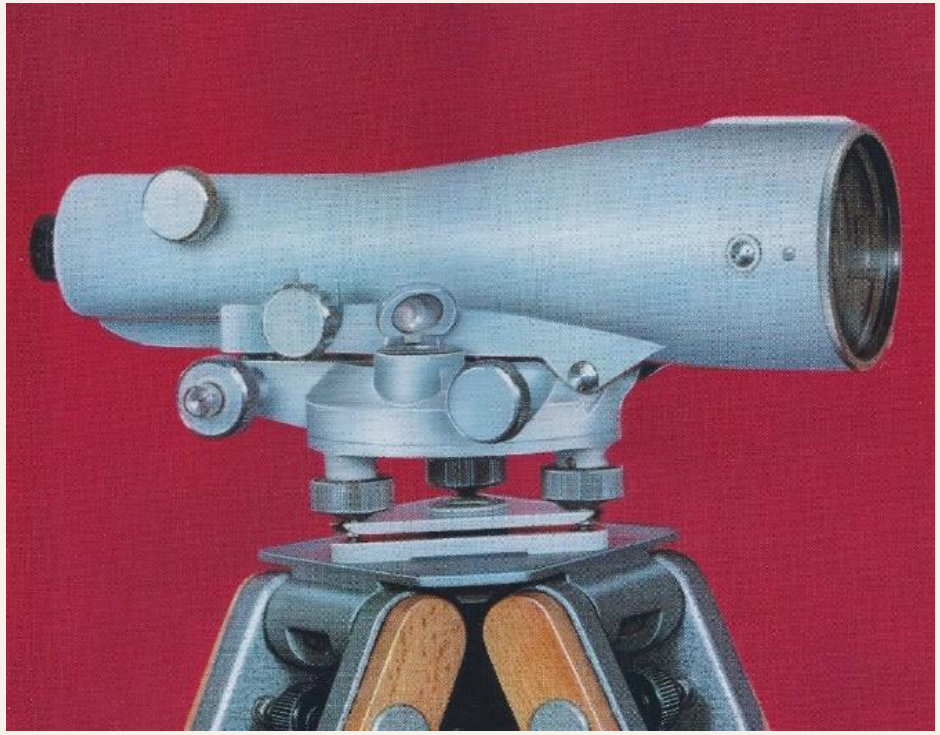




MOM vágánysüllyedés-mérő berendezésés jeltárcsája

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

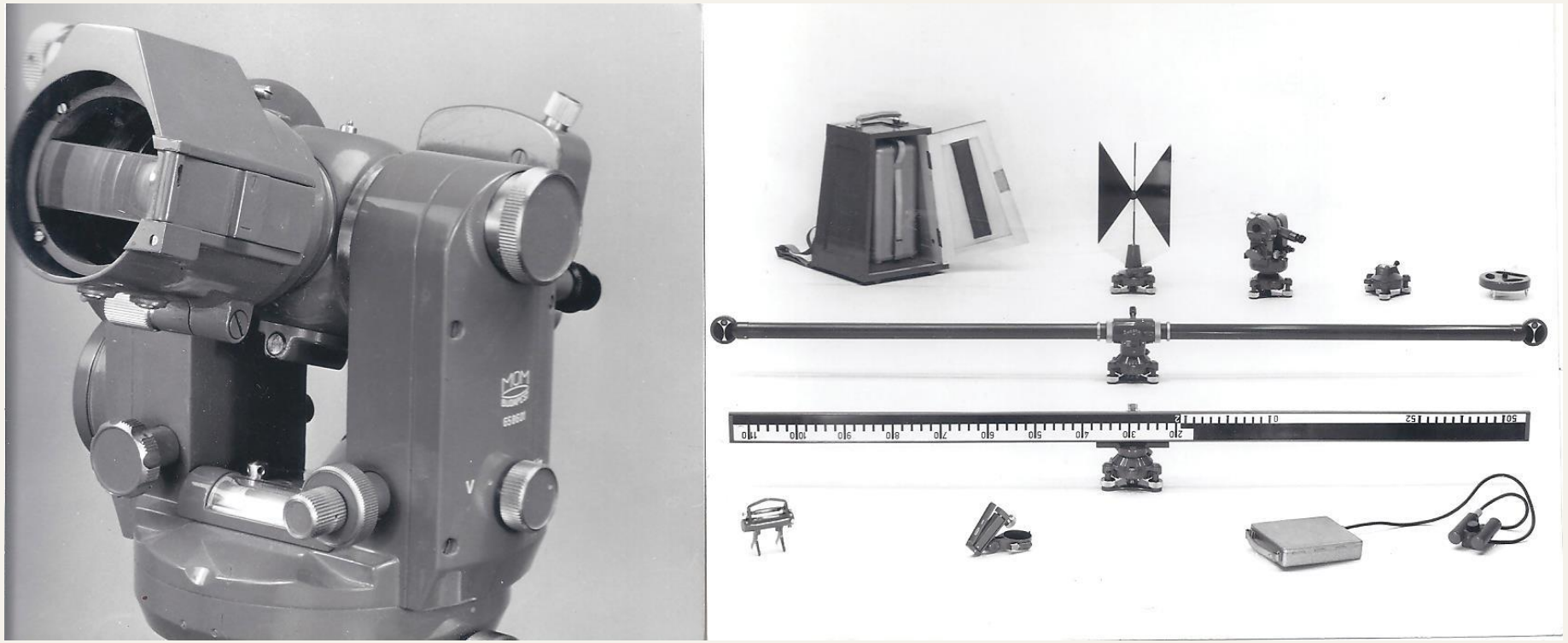
1961



MOM Ni-A1 libellás felsőrendű szintezőműszer

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

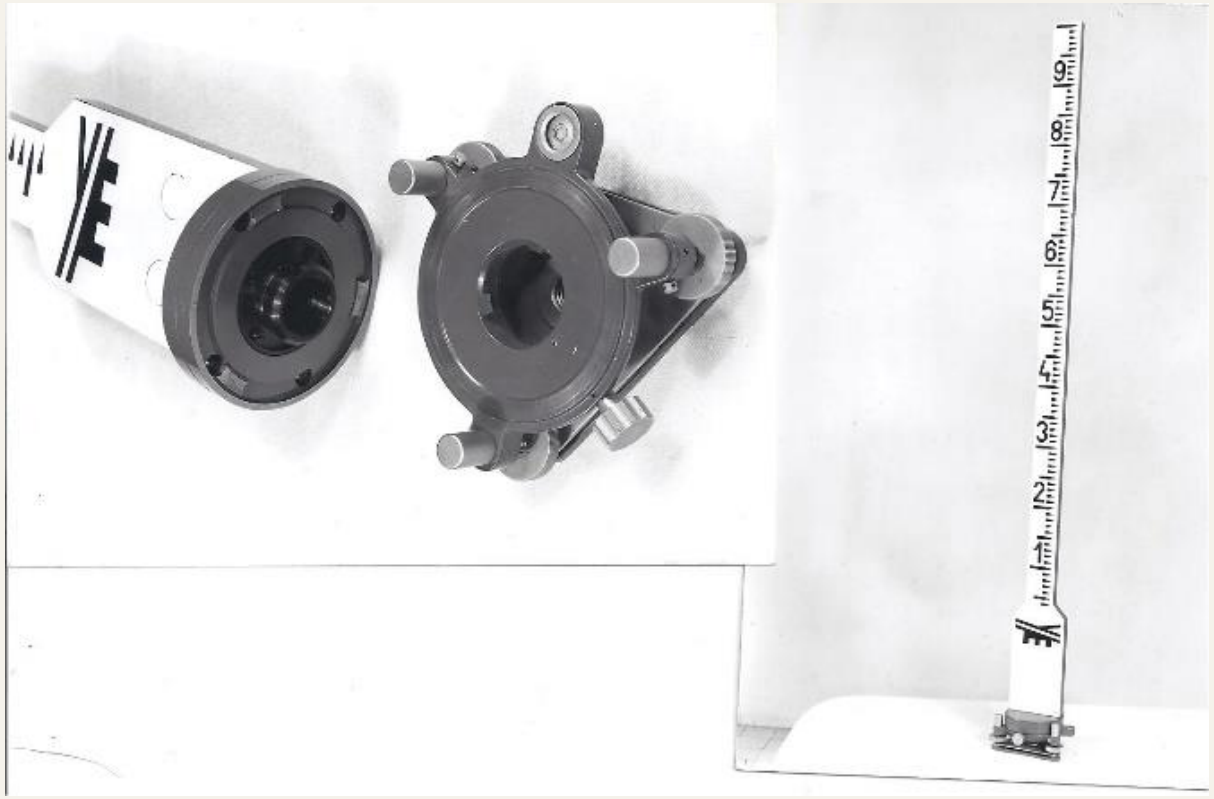
1961



A MOM Te-B1 teodolit és tartozékai: Kettősképes távmérő előtét és a hozzá tartozó vízszintes távmérő-léc, jeltárcsa, bázisléc stb.

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1961



Bezzegh féle 120 cm-es, függőleges, kényszerközpontosítható távmérőléc

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

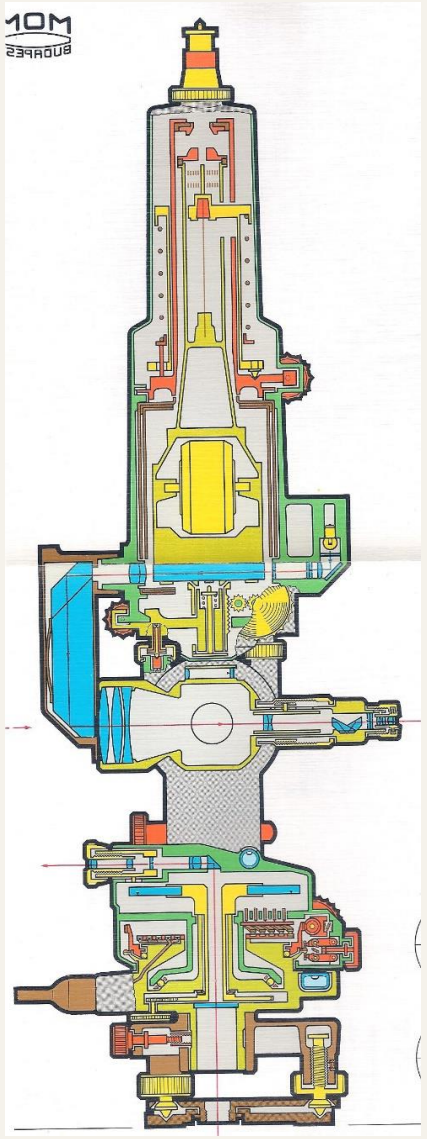
1962



Orosz megrendelők számára rendezett első giro-teodolit bemutató Tihanyban.
A sikeres mérések után az oroszok a műszerek Nyugati értékesítését letiltották.



Giroteodolitok bemutatója orosz szakembereknek Tihanyban. Az előtérben **OA** és a MOM-ból Bohorcsik Rudolf MOM műszerész látható



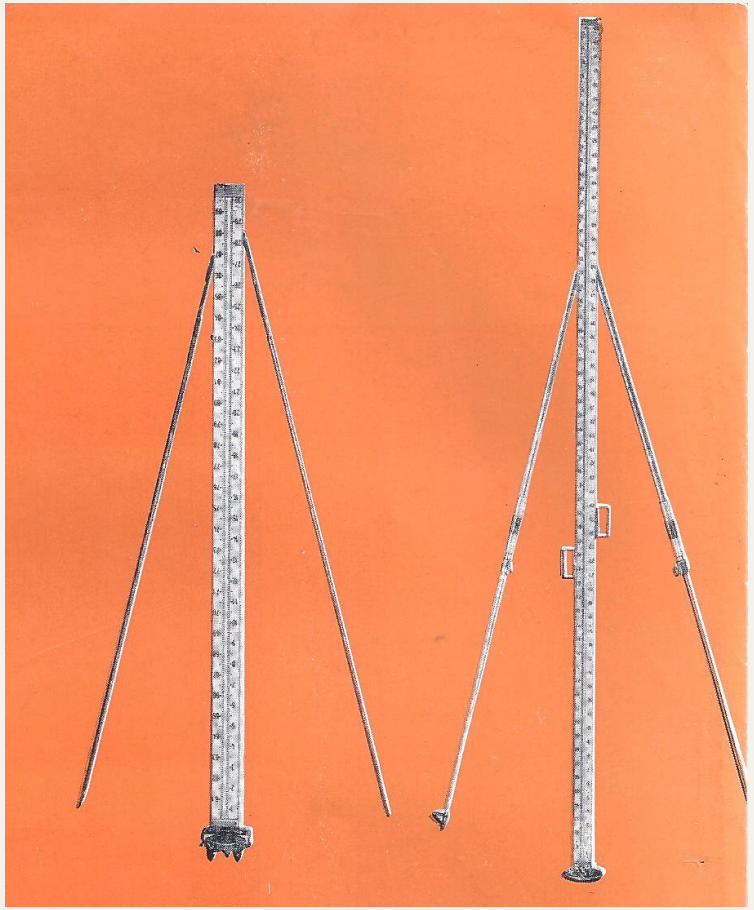
MOM Gi-C11 rátét-giró

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

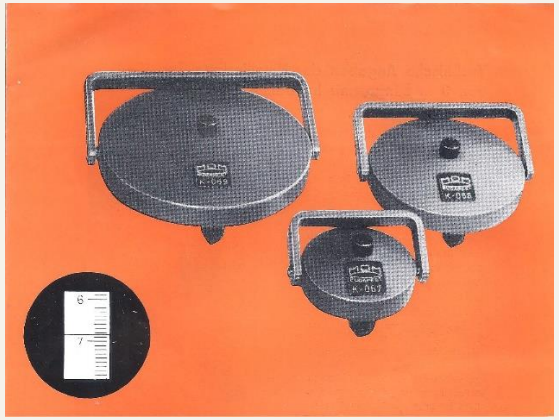
1962



MOM invar szintezőléc és képe
a MOM Ni-A1 látómezejében



A MOM Ni-A1 felsőrendű szintezőműszer
invar-lécei



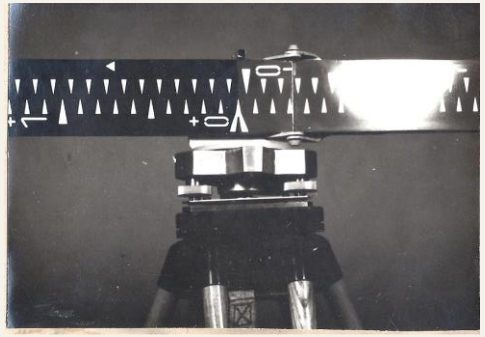
MOM szintező-saruk

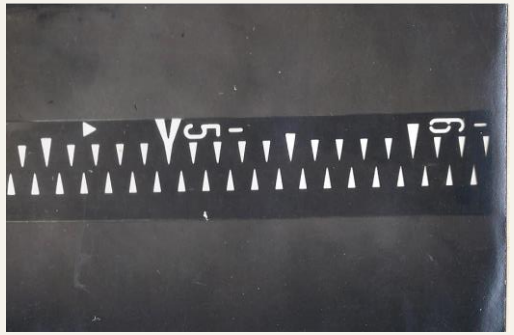
Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1962

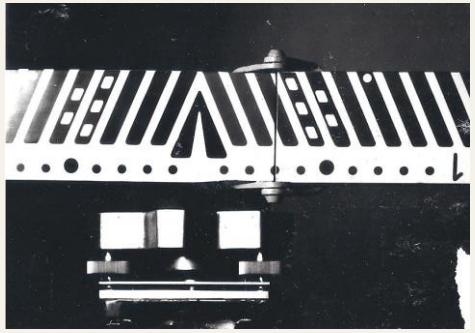


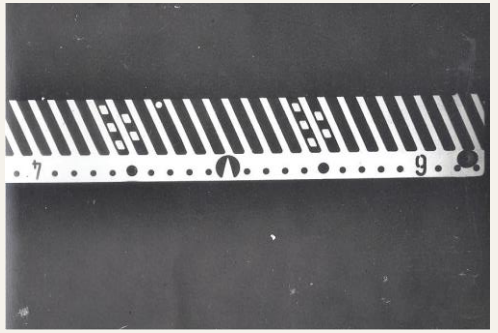
A Fialowszki féle MOM Te-K (később Kote-C-1) jelű koordináta teodolit





A koordinátamérő léc képe

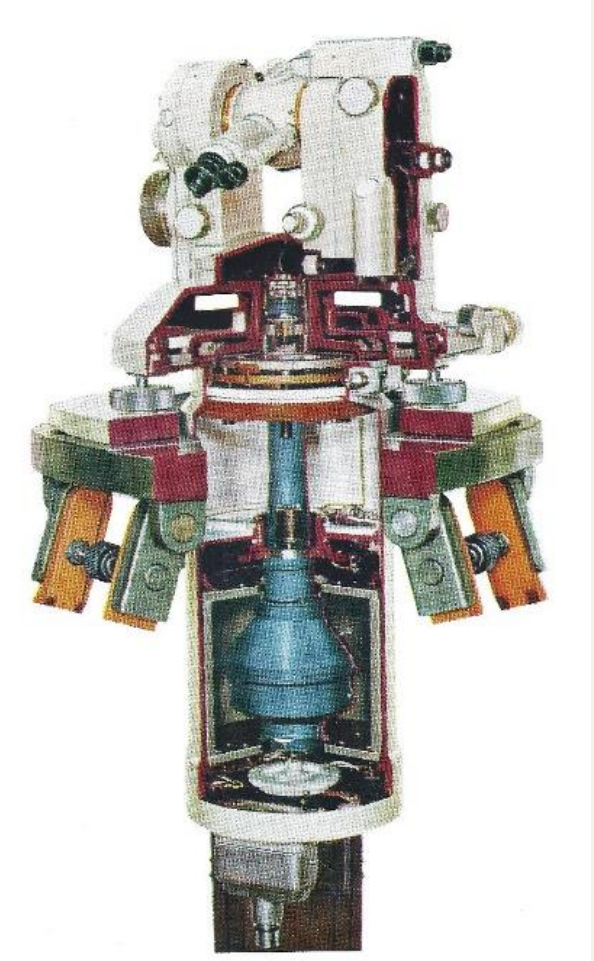


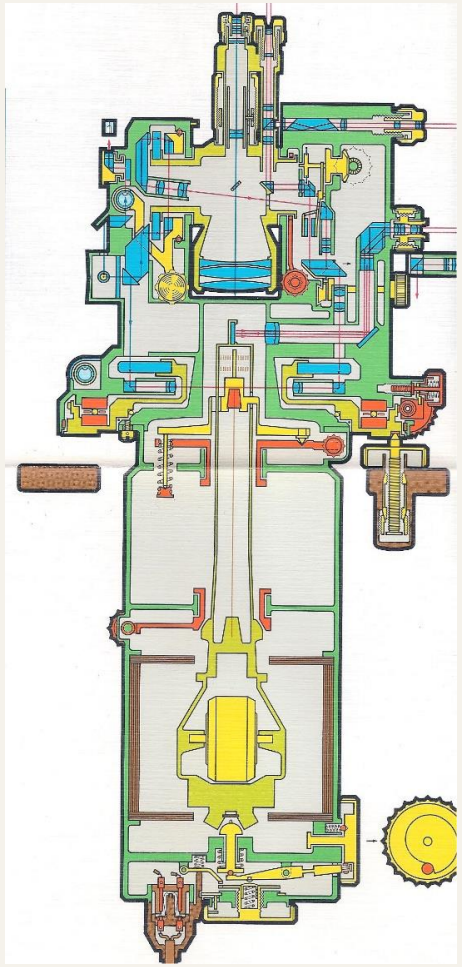


Transzverzális osztású koordinátamérő léc

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1962

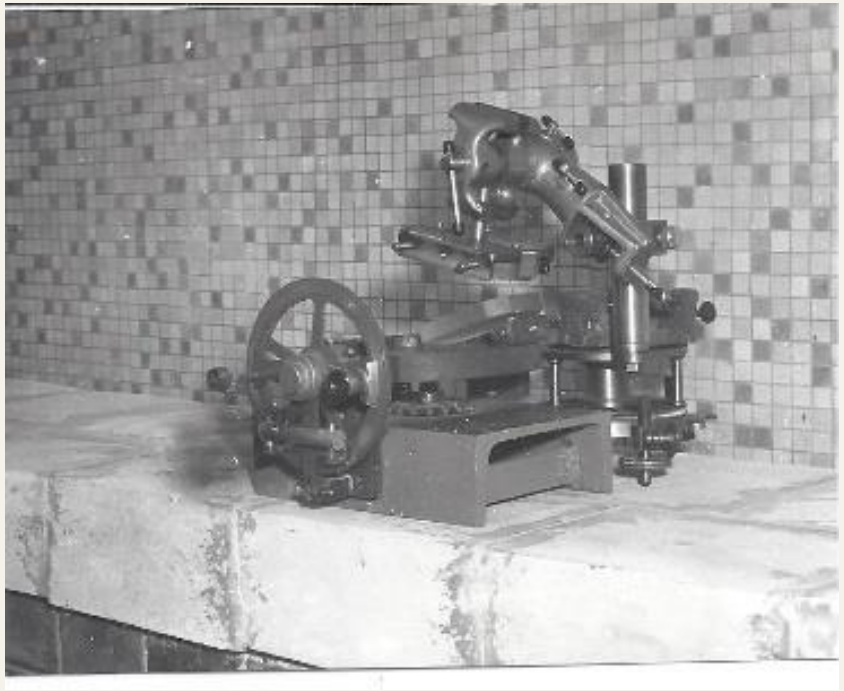


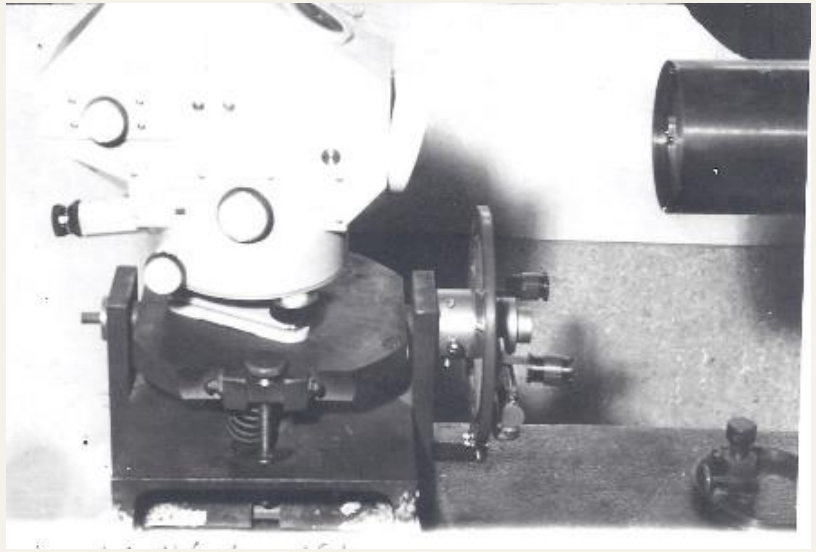


MOM Gi-B1 giro-teodolit és a belső szerkezete

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1962





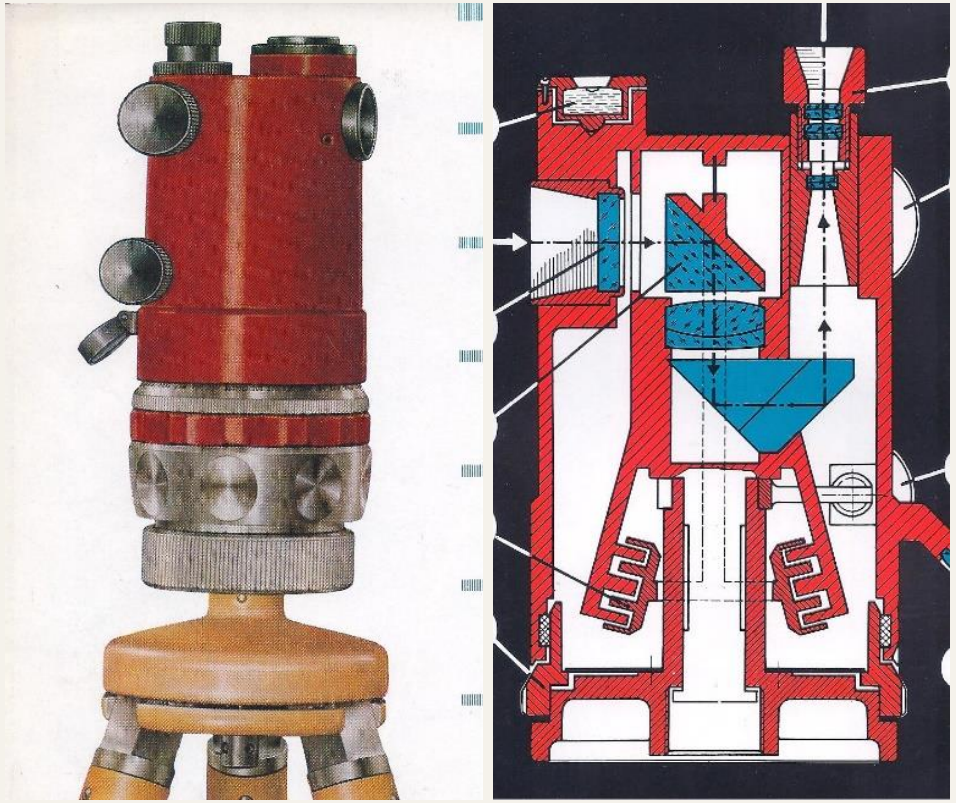
Szögtükör és kompenzátor vizsgálat a műhelyünk által gyártott Bummer féle billenthető-asztalon

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1962



MOM Ni-D2 automatikus szintezőműszer

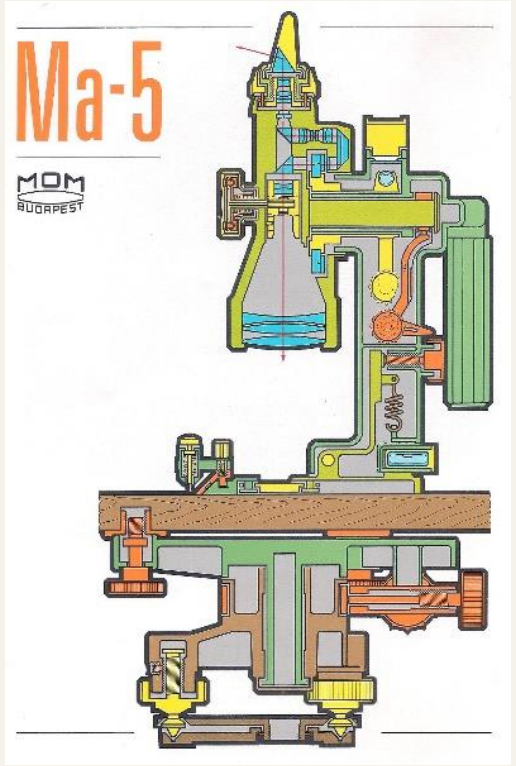


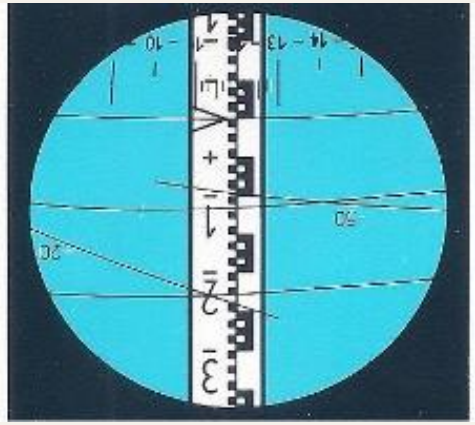
MOM Ni E1 kerti automatikus szintezőműszer

Milyen műszereket vizsgáltak Sopronban?

1963







MOM Ma-4 (balra) és Ma5 jelű (jobbra) mérőasztal diagram-körös magassági körrel

Libella vizsgálatok Sopronban

1963



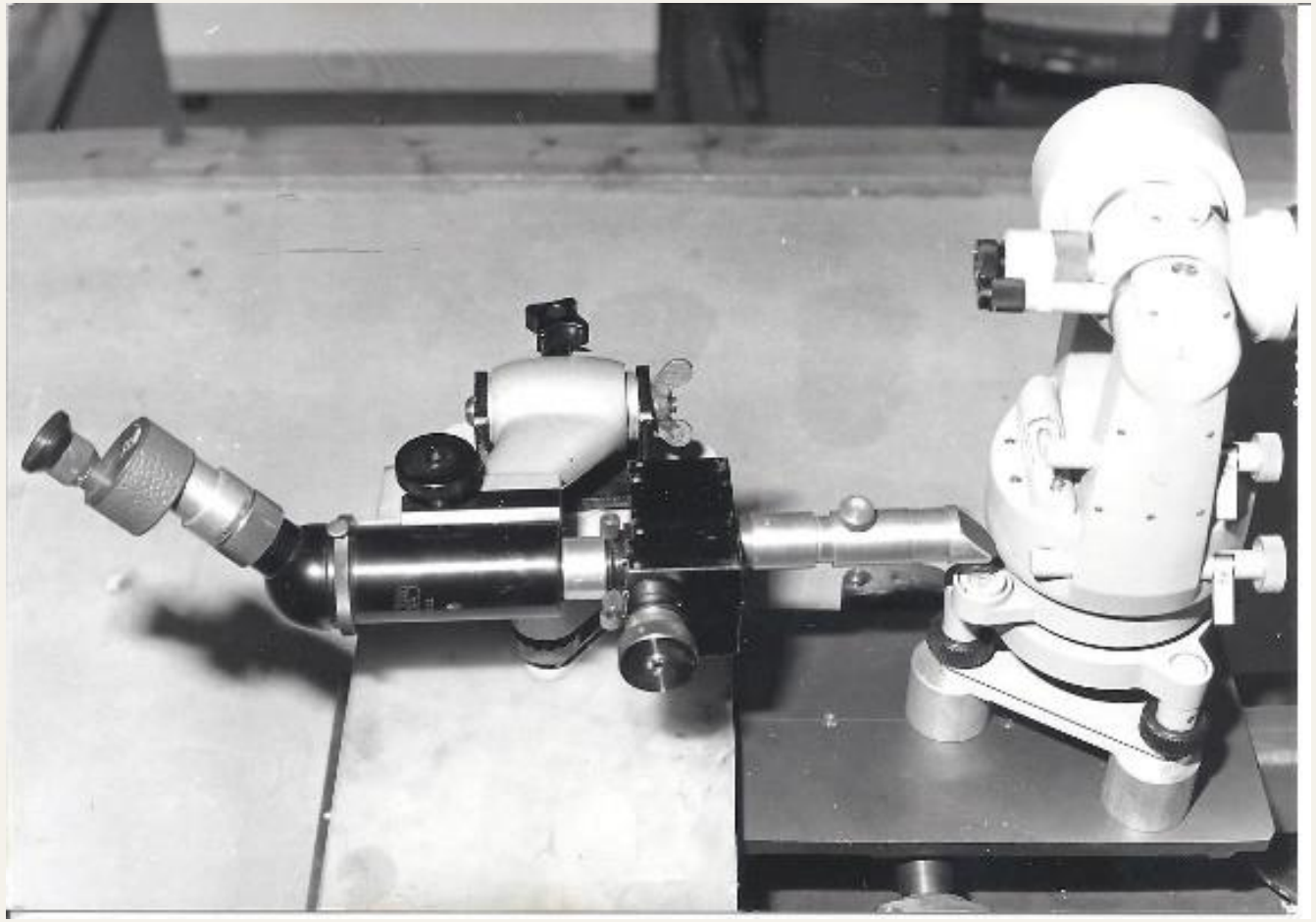
Soproni gyártású félautomata libella mérleg



MOM gyártású félautomata libella mérleg

Libella vizsgálatok Sopronban

1963

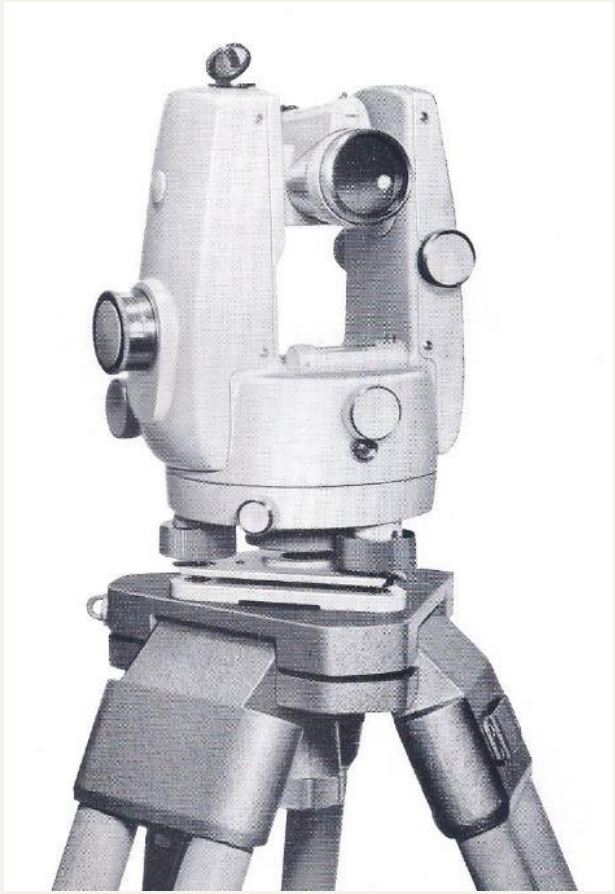


Beépített libellák vizsgálatára kifejlesztett koincidenciás mérőmikroszkóp.
Tervező: **OA**, az új részek gyártója a műhely.

Újabb teodolitok vizsgálata Sopronban

1963



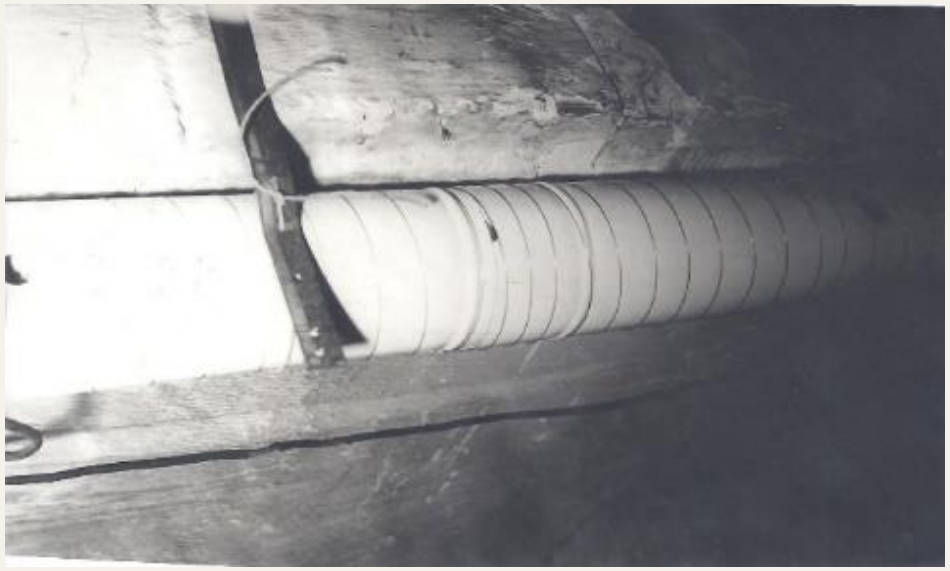


Pollák féle MOM Te-E5 busszola-teodolit (balra) és Te-E6 jelű kis-teodolit (jobbra)

Szintezőléc vizsgálatok Sopronban

1963

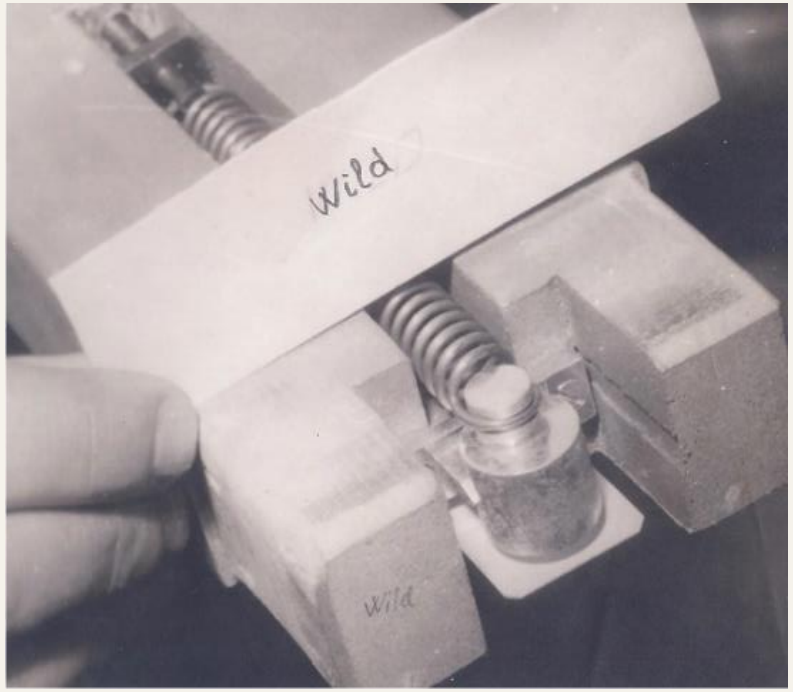


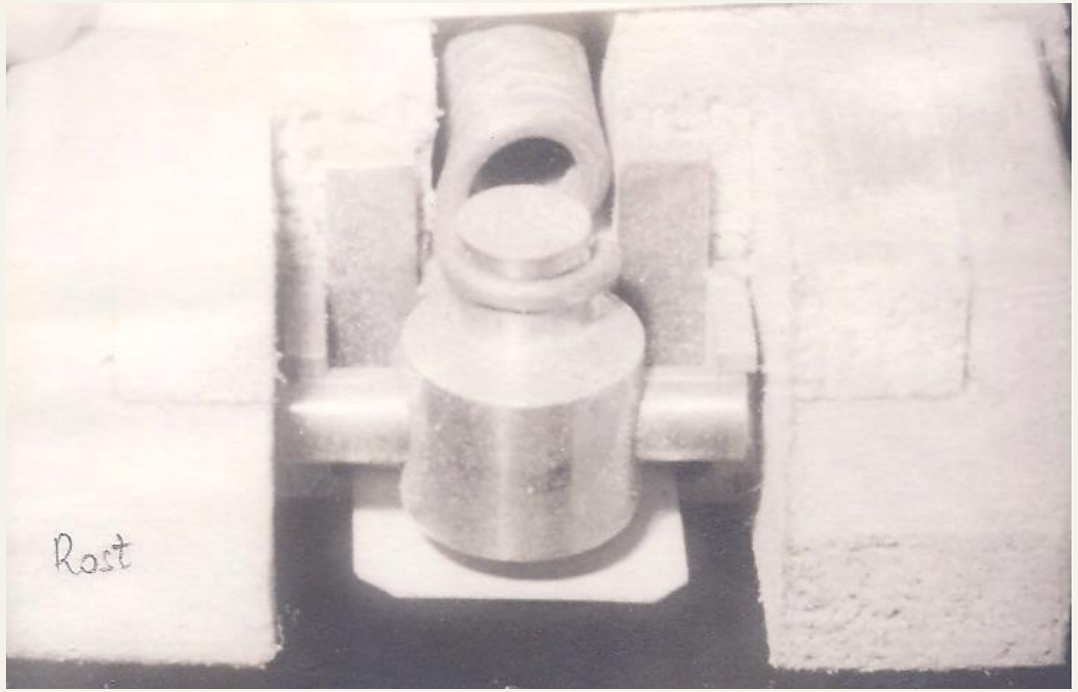


MOM invar szintezőléc hőhatásvizsgálata infra-lámpával (balra) és vas-csőben, elektromos tekercs-melegítéssel (jobbra)

Szintezőléc vizsgálatok Sopronban

1964





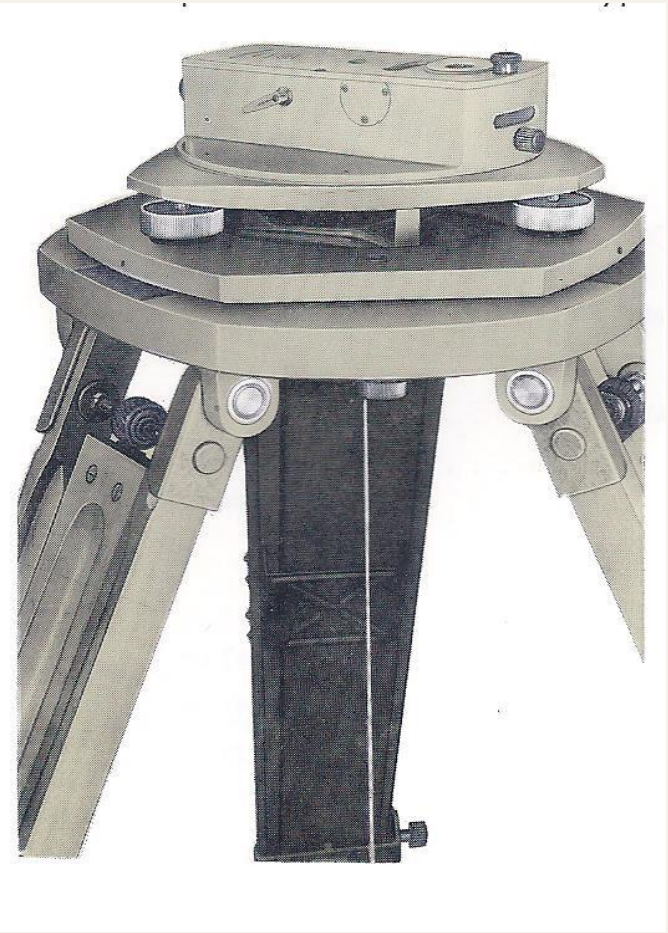
WILD invar szintezőléc (balra) és a Ros léc invar szalagjának kifeszítő szerkezete (jobbra)

Kiegészítő eszközök vizsgálatai Sopronban

1964



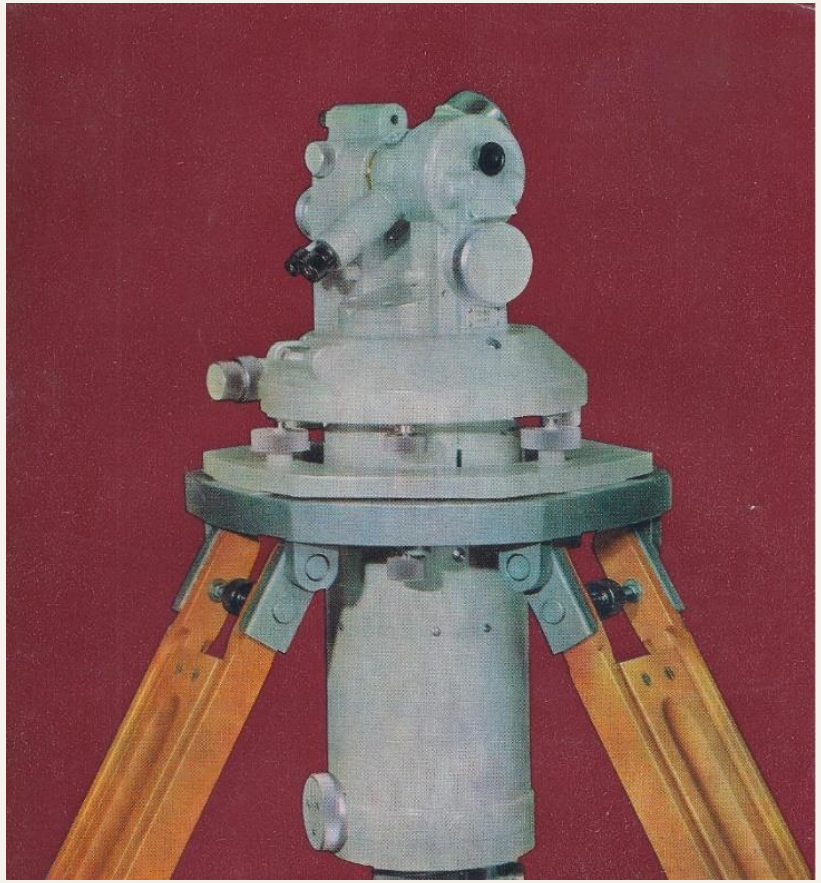
MOM kivilágítható-jelrúd

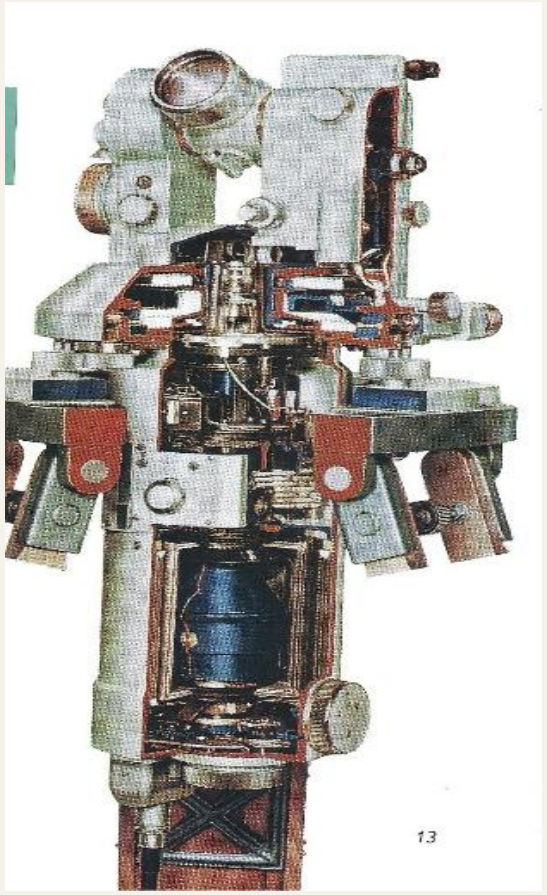


Mágneses tájoló giro-műszerek felállításához

Giroteodolitok

1964

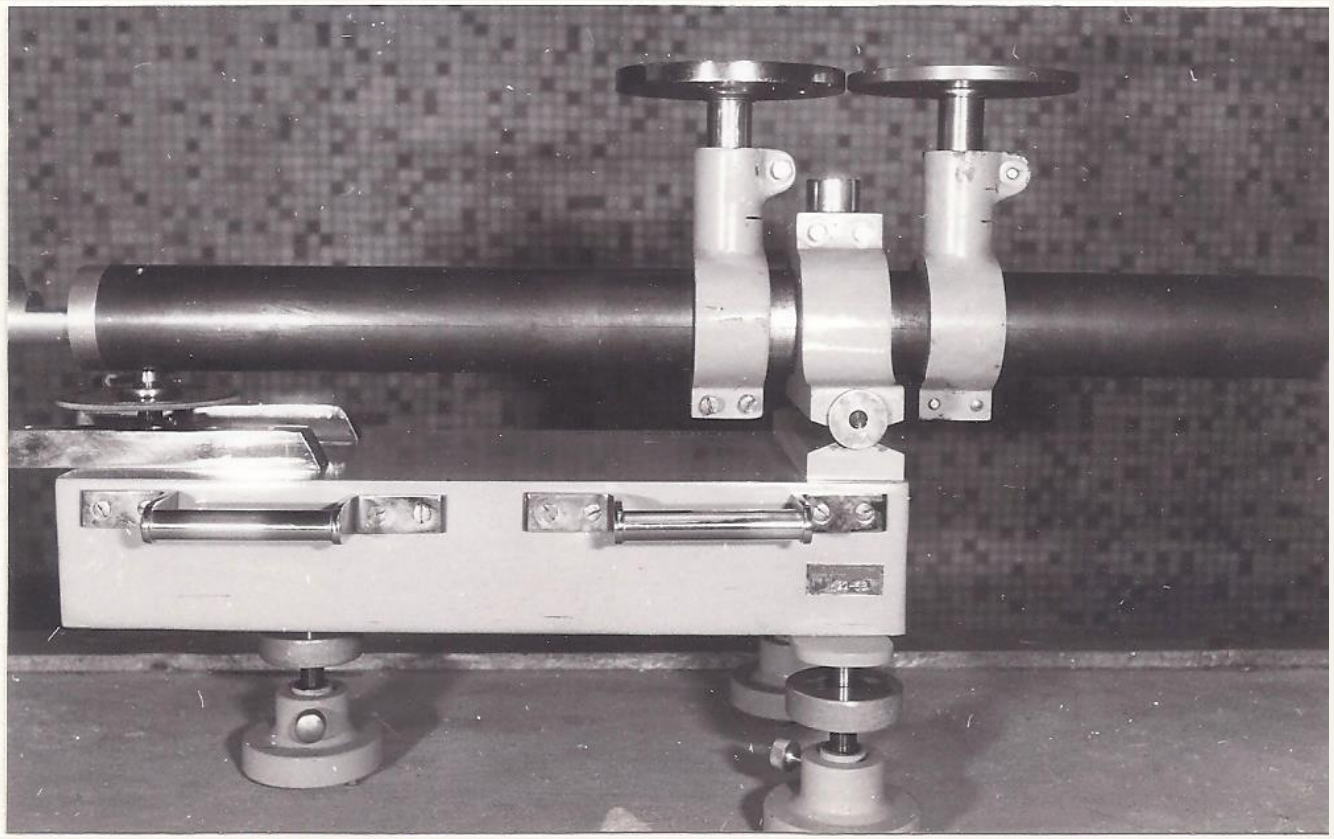




MOM Gi-B2 automatikus követésű giroteodolit

Libella vizsgálatok Sopronban

1964



A műhelyünk által készített Bummer-féle preciziós libellamérleg
a csillagászati méréseknél használt másodperc-libellák vizsgálatára

Irodai mérőeszközök

1964



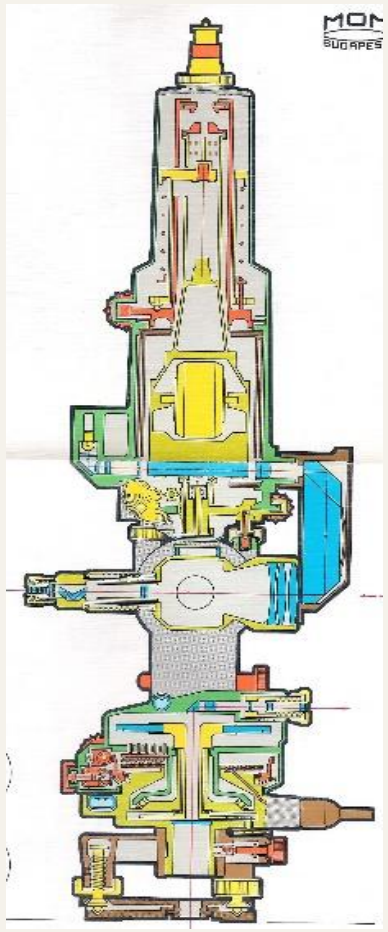


MOM K-801 jelű lupés polárplaniméter

Giroteodolitok

1965







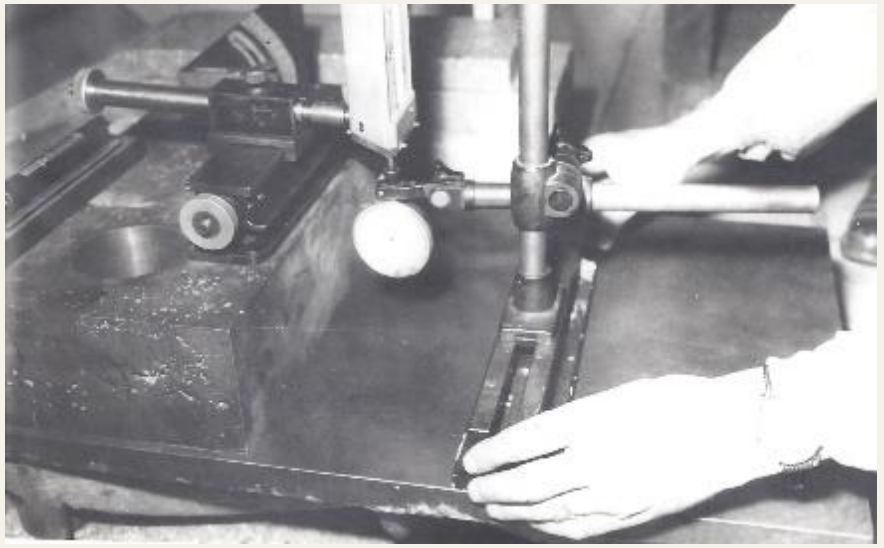
MOM Gi-C1 rátét giro a MOM Te-B23 teodoliton (és Bölöni Péter)

Szintezőlécek

1966







A MOM invarszalagos szintezőléc talp-ferdeségének és sík voltának vizsgálata tusírplattnin mozgatott tapintó órával, a régi épületünk lépcsőházában

„Gólya viszi a fiát?” – MOM Te-B1 a Wild T-4 műszertalpon

1968



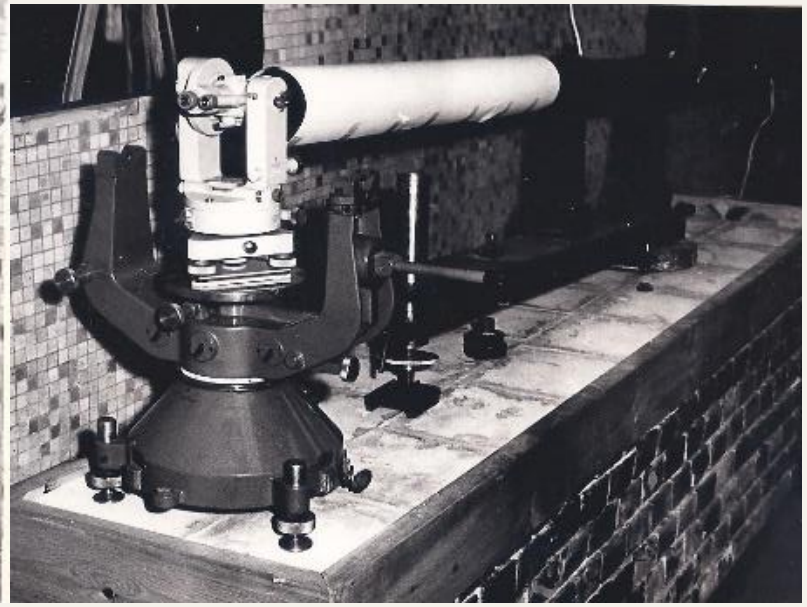
A MOM Te-B1 távcsöve irányzási pontosságának vizsgálata

Soproni fejlesztésű eszközök műszervizsgálatokhoz

1968





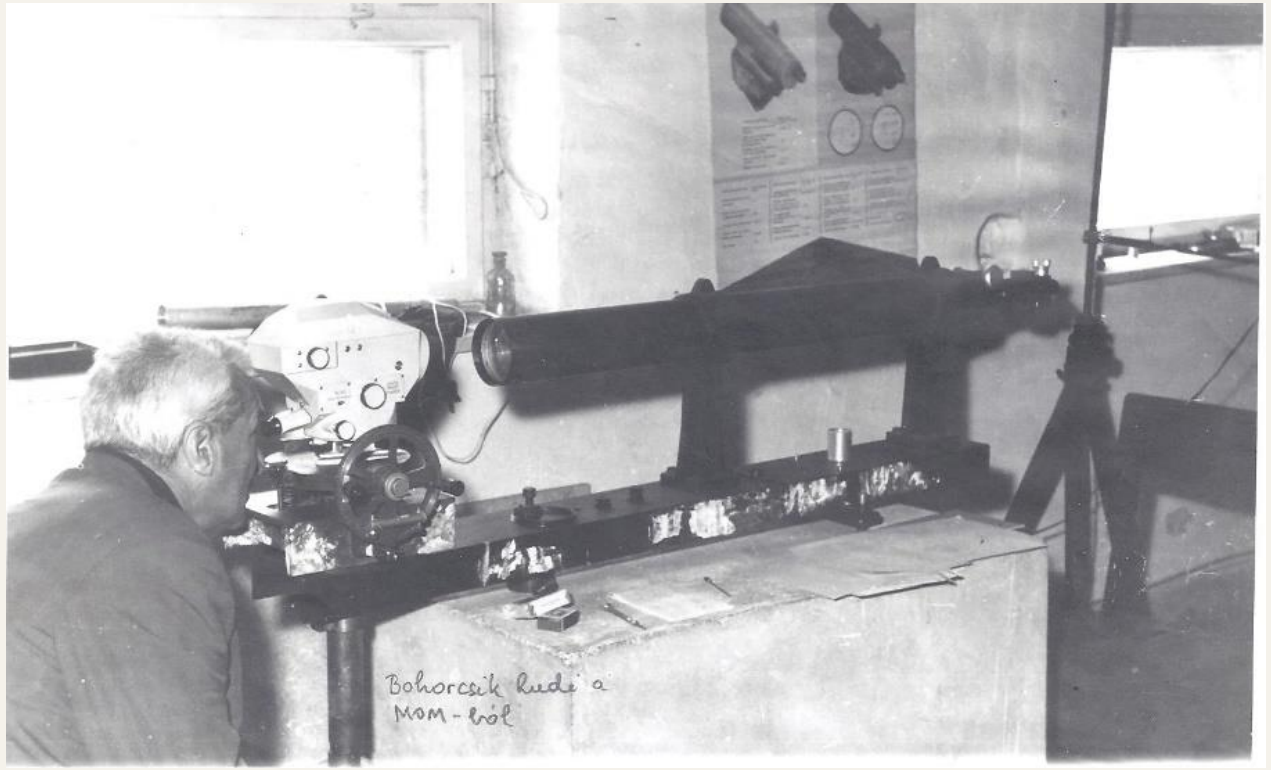


Optikai szimulátor. Készült az irányzási és lécleolvasási pontosság, valamint a tized-becslés pontosságának meghatározására, (blendézett objektívvel is). Tervezte Orbán Aladár, készítette Bummer Antal műszerész

Soproni fejlesztésű eszközök műszervizsgálatokhoz

1968





MOM Ni-A3 felsőrendű kompenzátoros szintezőműszer, és annak vizsgálata billenőasztalon, 1200 mm-es fókuszú mérőkollimátor előtt. A horizontferdeséget vizsgálja Bohorcsik Rudolf a MOM-ból

Soproni fejlesztésű eszközök műszervizsgálatokhoz

1968



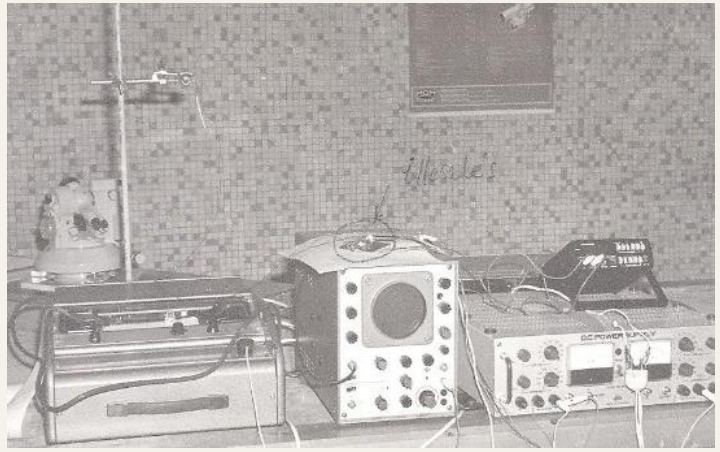
MOM szabályzó kollimátor kiegészítve további három, vízszintesen elosztott kollimátorral. Talán az egyetlen ilyen konstrukciójú berendezés Magyarországon

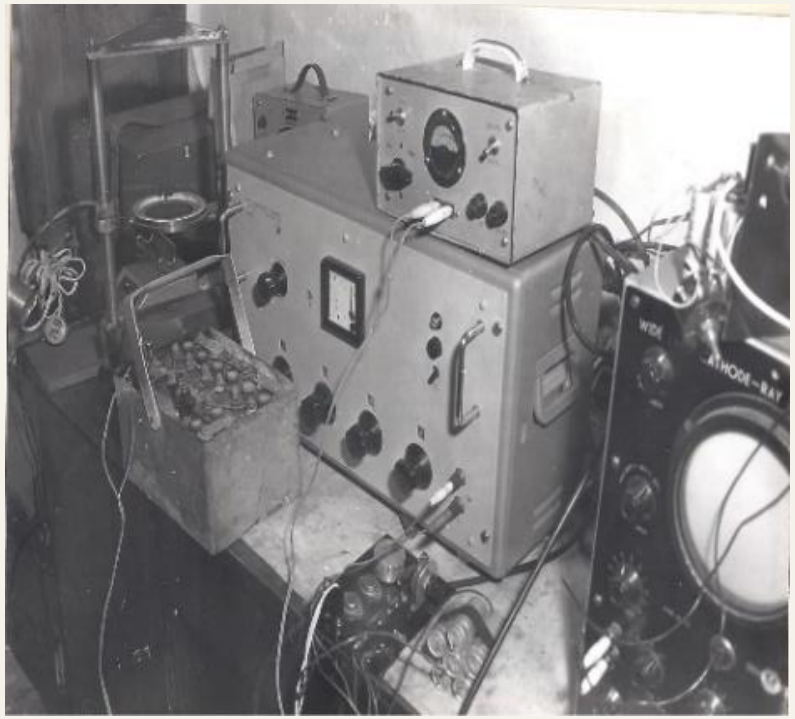
Soproni fejlesztésű módszerek műszervizsgálatokhoz

1971





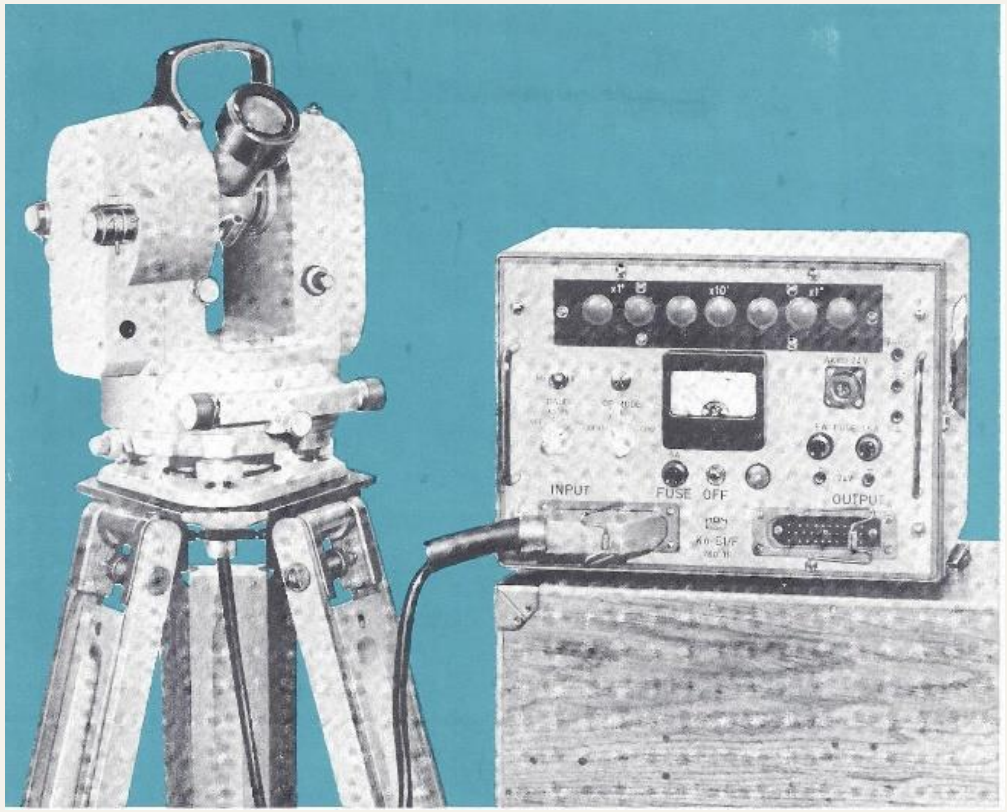




Műszerállványok stabilitásának vizsgálatára összeállított mérőeszköz elrendezések

Új, Sopronban tesztelt MOM műszergenerációk

1971 - 1974



MOM Ko-B1 kód-teodolit



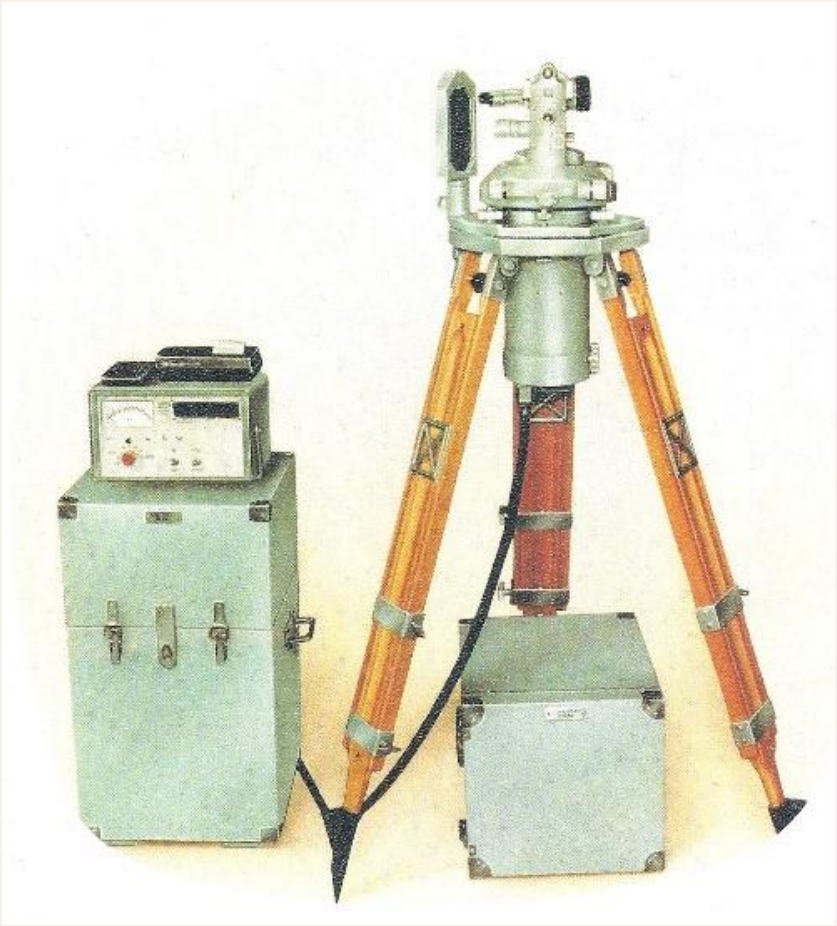
MOM Te-B23 másodperc teodolit

Új, Sopronban tesztelt MOM műszergenerációk

1975 - 1980



MOM Ni-A4 jelű Tóth Pál féle szintezőműszer



MOM Gi-B11 giroteodolit



MOM Te-B43 kvázi-digitális teodolit

Soproni és közös fejlesztésű eszközök műszervizsgálatokhoz

1983





A MOM Ni-A31 szintezőműszer mágneses vizsgálata Helmholtz tekercs-párban

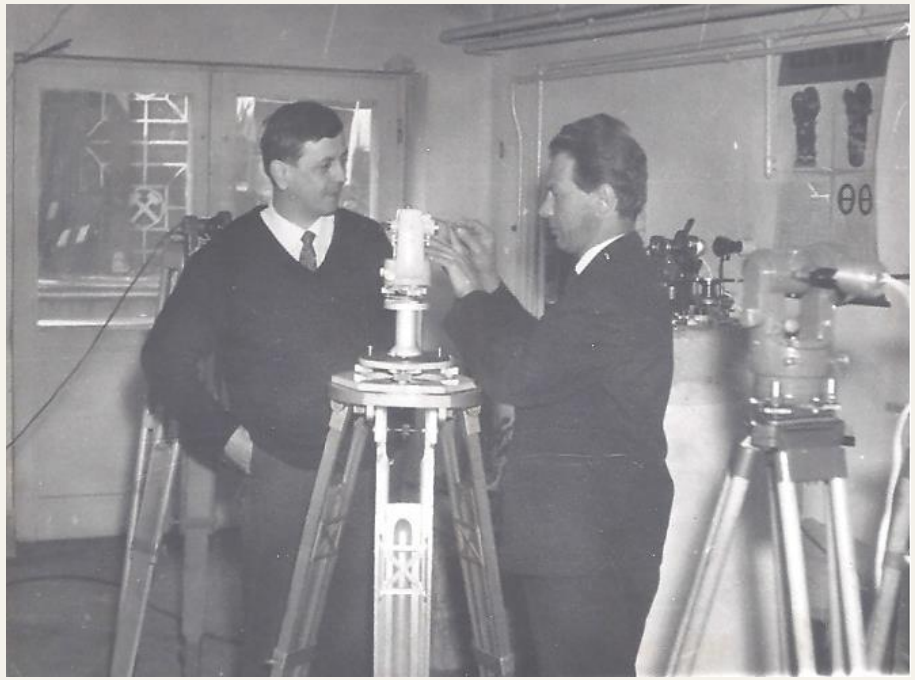


MTA GGKI és MOM fejlesztésű terepi invarléc-komparátor

A közös munka néhány pillanata



Rejtélyes hiba közös kiderítése a lehívott konstruktőrrel és MOM szerelőkkel a régi épület zsúfolt műhelyében. Juhász Kálmán, Rákosi Tibor technikusaink, Somogyi József kutatónk és 2 műszerész a MOM ból



Pollák Ervin, a MOM konstruktőr se érti a dolgot, de Krebs úr, MOM műszerész hamar rájön: „ Ezt a rögzítő hernyó csavart elfelejtették meghúzni”.

A süllyesztett lépcsős vizsgáló pálya bemérése

Összehasonlító műszervizsgálatok színtere.

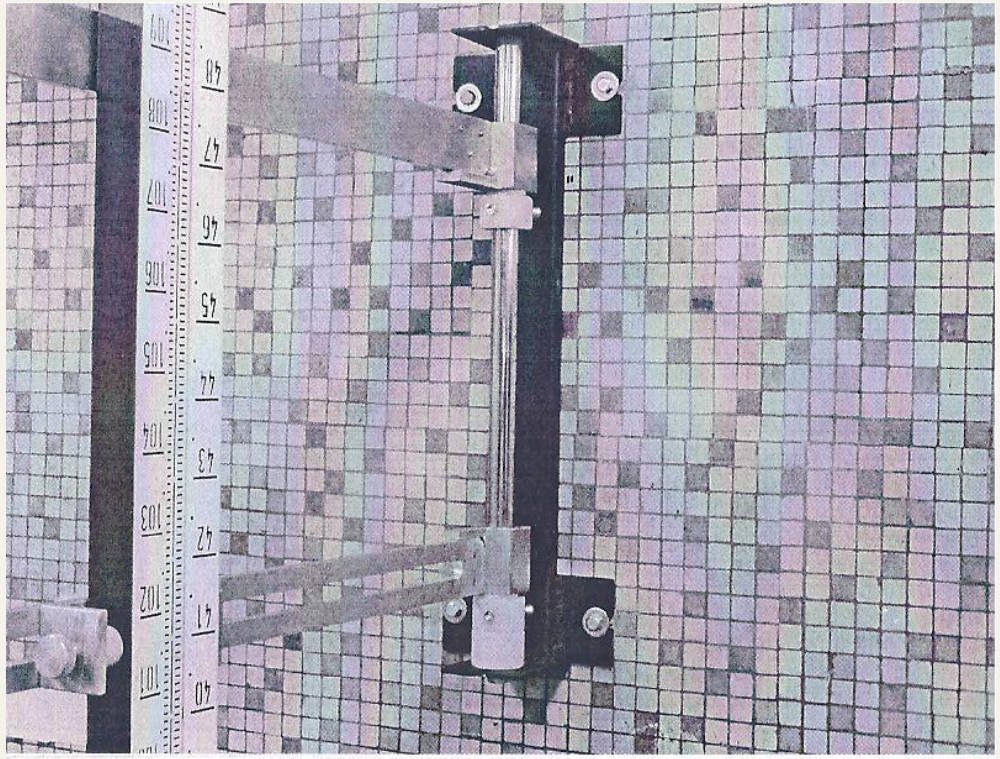


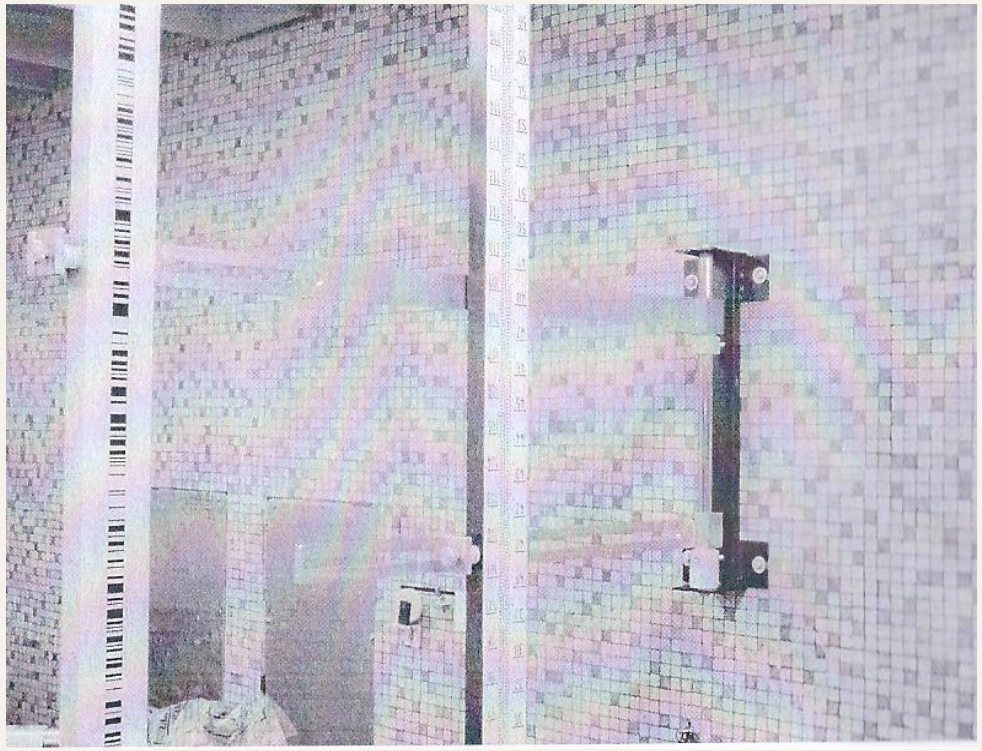


Az ország felsőrendű újra-szintezésének megkezdése előtt az **OA** által javasolt összehasonlító műszervizsgálatok színtere.

Vizsgálat célja: Egyformán mérnek-e a használt egyforma gyártmányú és különböző gyártmányú műszerek?

A továbbiakban**, a vizsgálatra jövő mérnökök is hárman egy-időben mérhetnek saját műszereikkel.**





Megjegyzés: A javaslatot a bizottság örömmel fogadta, de a megbízott mérnökök előzetes vizsgálat nélkül estek neki a terep-méréseknek.
Hamarosan jelentkeztek a megmagyarázhatatlan záróhibák. A sorozatos újramérések közben a pénz is szűkén volt, ezért a méréseket egyelőre beszüntették.

Utóirat

Most, utólag visszagondolva a Műszeres Osztály munkájára, az mindig szép és változatos volt. A nagy hajtást az tette elviselhetővé, hogy segéderőben és műhely-kapacitásban sohasem volt hiány, és egy-egy nehezebb probléma sikeres megoldása, mindannyiunk számára, a ráfordított energiával arányos örömet okozott.

Pedig számunkra szinte minden feladat új volt, amin felül kellett kerekedni. Ehhez pedig sok olyat kellett tanulnunk, amit az egyetemen csak per tangentem oktattak: (Optika, mechanika, mágnesség, elektromosság, kollimátor-technika, giroszkópok fizikája, statisztika, na és persze az orosz, amiből időnként még vizsgáznunk is kellett).

Elviselhetővé tette a sok munkát az is, hogy különösen nyáron olyan segéderőket tudtunk összeválogatni, akiknek fiatalsága és vidámsága minket is felvidított. És jól dolgoztak, mert jó munkáért sok pénzt kaptak.

A MOM munkámon keresztül sok barátot szereztem. Jó kapcsolatot sikerült kiépíteni a konstruktőrökkel, szerelőkkel és kereskedőkkel, akikkel néha külföldön is megfordultam pl. vásárok, műszerbemutatók és előadások alkalmából (Bécs, Szófia, Darmstadt, Plovdiv, Leningrád, Moszkva).

A barátság sokat segített akkor is, ha a kutatáshoz szükségem volt pl. egy üvegre-karcolt skálára vagy szálkeresztre. Ezt egy „nyakasért” (bor), soron kívül legyártották. Hivatalosan és fizetve bonyolultabb lett volna elintézni.

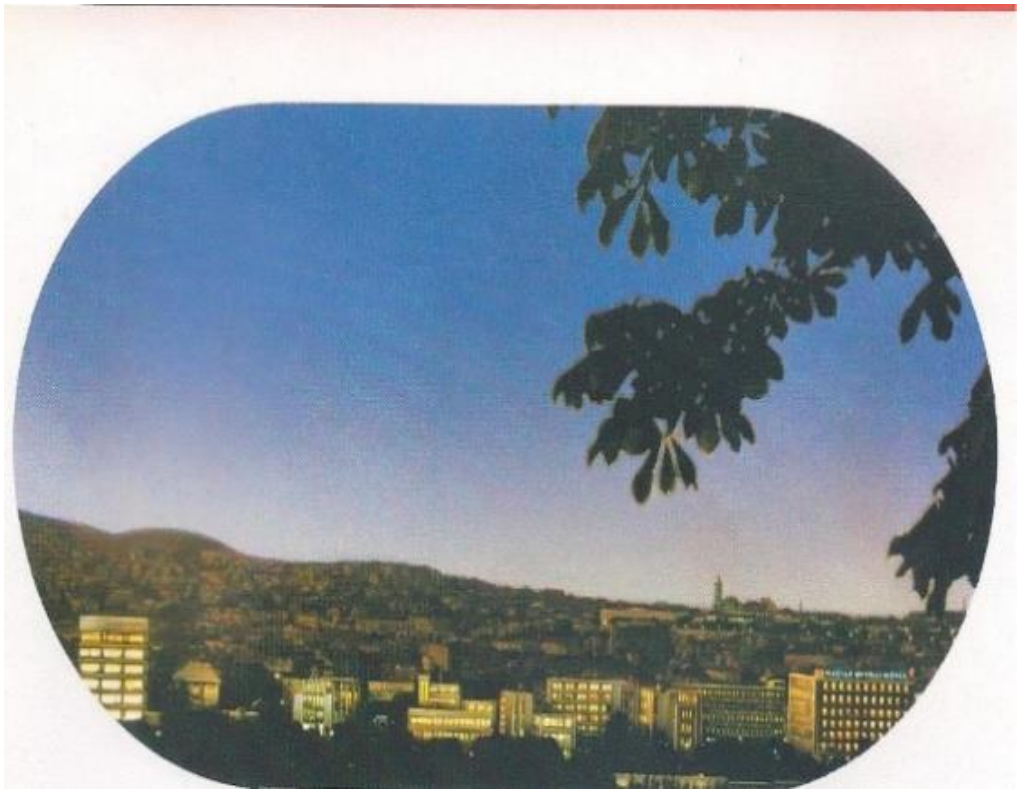
Egy alkalommal csak egy kevés legfinomabb műszer-olajra lett volna szükségem. Már minden papírmunkát és formaságot elintéztem, hogy az olajat a gyárból ki is vihessem, de a műhelyfőnök értekezleten volt, és így az aláírásra sokat kellett várnom. Megsajnált egy ismerős műszerész, s csak annyit kérdezett: „Tiszta üvegje van?” Persze, hogy volt. És a dolog egy perc alatt már el is volt intézve.

Visszagondolva ezekre az időkre elmondhatom, hogy a MOM-portáján dolgozó hölgyeken kívül nekem senkivel se volt problémám. Ezekkel is csak azért, mert őket gyakran cserélték, engem meg nem ismerve, néha nehezen akartak a gyárba beengedni. Ilyenkor szoktam mondani:
„Angyalkám , nem én vagyok itt új, hanem maga. Én meg már közel 30 éve ide járok.”

Remélem, az utókorban lesz valaki, aki olvasva a felsorolt belső és külső munkáink még megmenthető listáját, legalább is elcsodálkozik a sokoldalú tevékenységünk láttán, amivel nem csak a magyar ipart támogattuk, hanem egyúttal jelentősen hozzájárultunk a saját intézetünk fejlesztéséhez is.

De ne felejtsük, ehhez korábban, egy híres tudósra és egy **kis létszámú törzsgárdára** volt szükség, akiknek eredményes munkája, szükségessé tette a létszám-fejlesztést, az osztályok kialakítását és ennek következtében egy korszerű laboratóriummal ellátott irodaház felépítését is.
Büszke vagyok, hogy ennek a Törzsgárdának én is tagja lehettem, és örülök, annak is, hogy így 94 évesen, ezekre a hős időkre, és csakis a szépre emlékezve, még ma is visszagondolhatok.

Búcsú a Magyar Optikai Művektől





MOM állott, most kőhalom...

Március–áprilisra befejeződik a Magyar Optikai Művek épületeinek bontása, amel
november végén kezdtek el. A területen bevásárló- és szórakoztatóközpont épül

Havran Zoltán felvé

Egy MOM dolgozó véleménye :

„Aki ezt elrendelte, annak a legenyhébb büntetés is, csak az akasztás lenne.”

A MOM műszerei a világ élvonalával szemben

A soproni vizsgálatok egyik kulcsa az összehasonlítás volt.

MOM ↔ **WILD,KERN, ZEISS** → **mérhető nemzetközi színvonal**

Te-C1 és Te-B1 prototípusoknál több alkalommal is történtek összehasonlító mérések.

Vizsgált MOM műszertípusok hozzávetőleges összegezése

1955 – 1986

teodolitok	tachiméterek	szintezők	giroteodolitok	távcsöves vonalzók
29	8	14	11	6

+ szintezőlécek, libellák, műszerállványok, műszertalpak, optikai elemek, stb…

A vizsgált műszerek és alkatrészek darabszáma kb. egy nagyságrenddel nagyobb!

Az elvégzett vizsgálatok eredményeiből kb. 300 jelentés készült, több tucat tanulmány, tudományos cikk és előadások.

Mindezek tették lehetővé, hogy a ’90-es években az MTA GGKI-ban működött az országban az első akkreditált geodéziai kalibráló laboratórium.

Konklúzió

„A jó műszer nem egyetlen helyen születik meg.”

- A történet a kutatás és az ipar együttműködésének példája.
- A műszervizsgálat nem lezárta, hanem továbbvitte a fejlesztést.
- A soproni labor nem háttérszereplő, hanem aktív szakmai partner volt.
- A kapcsolat több mint három évtizeden át fennmaradt.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!



Megmentette és összeállította:

Dr. Orbán Aladár ny. laboratóriumvezető,
korábban a MOM munkákért felelős ipari megbízott /OA/,
később egy ideig, (kb. az 1986. Nov.7.-i Intézeti beszédemig) a Műszeres Osztály vezetője,
majd Laboratórium-vezető.