

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET
ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. ÁPRILIS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az asztrofizikai megfigyelések módja. II. Spektroszkopikus megfigyelések módja a távcsövön, *Dr. Konkoly-Thege Miklóstól.*

Hazánk időjárása az elmúlt februárius hónapban, *Dr. Sávoly Ferencről.* — Időjárási jelentés Ószéplakról februárius haváról, *Báró Friesenhof Gergelyről.* —

Apró közlemények: Fényes meteor. — Korai zivatar. — Különös természeti jelenség. — A m. kir. orsz. meteorológiai intézet budapesti észleléseinek 1910. évi átnézete. — Ritka napnyugta. — Adat a záporosó évi periodusához. — Korai jégeső.

Az ógyellai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911 februárius havában.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.
Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Budapest, II., Intézet-utca 1. sz.

Az asztrofizikai megfigyelések módja.

— 2. közlemény. —

Spektroszkopikus megfigyelések módja a távcsövön.

Jelen szerény cikksorozat első részében csupán csak a laboratóriumbeli, vagy mint mondani szoktuk, a kabinetbeli megfigyeléseket tárgyaltam leginkább, habár jól átgondolva a dolgot, valóban igen nehéz e két módszert strikte egymástól elválasztani. Beszélünk például valamely spektroszkópnak a beállításáról, aholis elengedhetetlen feltétel, hogy műszerünk rése a kollimátor-lencse gyújtópontjában álljon, a prizma a minimális eltérést, a távcső szátkeresztje vagy skálája pedig a távcső (értem a spektroszkóp megfigyelő távcsövet) objektívjének gyújtópontjában álljon; egy spektrográf kazettájának az optikai tengelyre a megkívánt hajlása legyen meg, hogy a vonalak az egész spektrumon végig mind élesek legyenek a fotográflemezén. Már kérem olyan ügyefogyott megfigyelőt még sem igen tudok elképzelni, aki ilyen munkák végzése céljából a spektroszkópiát a távcsövére illesztené, hogy ott talán többet mutatson. Az ilyen munkát bizony a sziderospektroszkópokkal, valamint a sziderospektrográfokkal is mindig szépen a laboratóriumban fogjuk elvégezni. Ha Gothard-állványunk, vagy valami afélénk nincs, hát keresünk egy faállványt, vagy egy laboratóriumbeli csipeszt s műszerünket arra fogjuk be, ha nincs Töpfer-heliosztátunk, úgy valakivel egy kézi tükörrel vetítettjük reá a Nap képét a spektroszkóp részére, szóval segítünk magunkon, ahogyan lehet, mert végre is, hogy egy fizikus ki hagyjon magán fogni azért, mert nem rendelkezik a legdrágább elsőrangú műszerekkel, az egyszerűen elérhetlenség.

A legfinomabb műszerek határozottan megkönnyítik a megfigyelő sorsát, sőt határozottan állítom, hogy a megfigyelés jó eredményét is pontosság dolgában nagyon, de nagyon előmozdítják. Dehát végre is nézzük meg a Vogel és Lohse által eszközölt megfigyeléseket, amelyeket a hetvenes évek elején a Bülow-féle bothkampai módnélkül primitív eszközökkel ejtettek meg s ha a bothkampai évkönyvekben azoknak a műszereknek a leírását olvassuk,



amelyek annak a két világraszóló megfigyelőnek a rendelkezésére állottak, amelyek akkor ugyan elsőrangúaknak voltak elismerve, hát valóban összecsapjuk kezeinket bámulatunkban, de egyúttal sajnáljuk is a szegény megfigyelőket, hogy olyan műszerekkel kellett dolgozniok egy olyan szerkezetű távcsövön, mint a minő a bothkampai 11 hüvelykes refraktor volt, melyen az objektív lencsén és az óragépen kívül semmi sem volt jó, pláne viszonyítva a mai konstrukciókhoz, amelyek már majdnem hogy beszélni tudnak. (Az is jó lenne, ha tudnának, hej! de sokszor összeszidnák akkor az ügyetlen csillagászokat, akik brutálisan bánnak velük, mert bizony ez tisztelt olvasó megtörténik ám!)

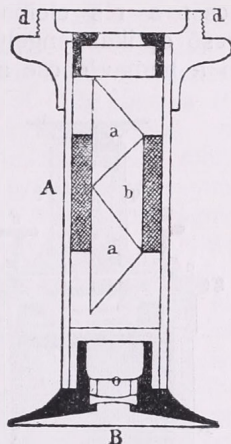
Mindenesetre nagyobb dicsőség, csakhogy kényelmetlen, kissé primitivebb műszerekkel valamelyes jó eredményt felmutatni, mint egy olyan távcsővel és spektroszkóppal, amely mint mondám már majdnem beszélni is tud. Ha kezdők bezagolnak egy csillagdába, legyenek azok bármily ügyetlenek is, mindjárt a legnagyobb refraktoron szeretnének dolgozni (vagyis inkább azt rontani), mert azt hiszik, hogy az már mindent tud, csak pipázni kell mellette. A kis távcsövön állítólag nem lehet dolgozni. Hát az öreg jó Luther Düsseldorfban hány meg hány bolygót fedezett fel egy nem is ekvatoriális 4 hüvelykes refraktoral. Hát Lohrmann Dresdenben egy ablakból nem egy 4 hüvelykes távcsővel készítette-e az akkori időben korszakot alkotó holdtérképét? Az ilyen kezdőknek még sokat kellene tanulniok, míg valamely németországi csillagdán csak egy közepes nagyságú műszert is kapnának kezükhez.

A csillagászati spektroszkópos megfigyelések még sokkal kényesebbek, mint azok, amelyeket a laboratóriumban eszközünk, ha másért nem, hát azért a különböző helyzetért is, amelyet a megfigyelőnek keserves kinszenvedéssel sokszor ki kell állania, pedig hát kérem ez szokás dolga. A kényelmes megfigyelhetőségen igen kellemes, sőt nem állítom azt sem, hogy nem befolyásolja a megfigyeléseket is jószág dolgában, csak az a sajnos, hogy az a kényelmes megfigyelés távcsövön nem mindig elérhető s olykor a szegény megfigyelőnek néha majd kicsavarodik a nyaka, míg a megfigyeléseket befejezi; néha meg kap oly ütést a Ruhmkorff-induktortól, hogy majd lefordul a megfigyelő létráról; néha félig a létrán ül, félig a levegőben, esetleg néha 8—10 fok hidegben, de mindezzel nem szabad törődnie, a fő az, hogy sikerüljön a megfigyelés. Öreg ember vagyok, de nálam a kényelem a megfigyelésnél mindig tizedrangú szerepet játszik ma is s így volt ez fiatal koromban is.

A távcsövön megejtendő spektroszkópos megfigyelések céljára a legegyszerűbb műszer egy Zöllner-féle okulár-spektroszkóp, melyet már bizonyos célokra szerény határokon belül egy kisebb távcsövön is jó eredménnyel lehet használni, például egy jó fénytjeljes (de ez a fő!) 100 mm. átmérőjű objektívlencsével bíró refraktornál, még az esetben is, ha annak nincsen parallaktikus felállítása.

Egy ilyen kis Zöllner-féle okulár-spektroszkópot tüntet fel a 11. ábra, valamivel nagyobb méretben a természetes nagyságnál, bár a nagyság éppenséggel nem határoz, hanem határoz a prizmának a használható nyílás nagysága; az mindenesetre akkora legyen, hogy az okulárból kijövő sugárnyalábot felfogja és befogadja.

Az *A* hüvelyre egy karika van forrasztva, melyen a *d d* csavarmentet látható, ennél fogva csavarjuk fel a kis műszert egy nem erős nagyítású, de lehetőleg fénytjeljes okulárra, még pedig annak okulárfedője helyébe, úgy hogy a »pupilla-diafragmát« a *d d* karikában látható fekete diafragma képezi. Az *A* csőbe van az Amici-prizma à vision directe befoglalva s a prizmák közül az *a a* Crown-üvegből, a *b* pedig flint-üvegből van készítve s kanadakkal összeragasztva. Az *A* cső alsó végére pedig reá dugható a *B* okulárfedő, amelyből rendszeren kettő van minden Zöllnerspektroszkóphoz. Az egyik üres, a másikba pedig, amint azt a 11. ábrán láthatjuk, egy kis hengerlencse van *O*-nál beleillesztve.



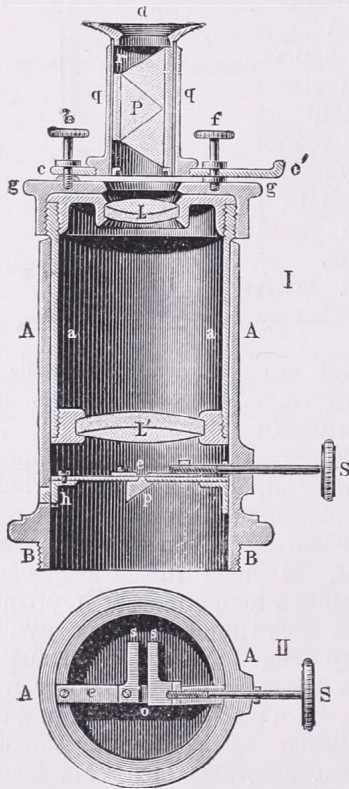
11. ábra. Zöllner-féle okulár-spektroszkóp. *)

Ha most ezzel a kis műszerrel egy csillagra nézünk, úgy annak pontszerű volta teljesen pótolja a rést s az okulár körülbelül a kollimátort (azért mondom *körülbelül*, mert az okulárból éppenséggel nem párhuzamos sugarak jönnek ki, mint a kollimátorból). A spektrum azonban annál keskenyebb, mentől jobb a használt távcsőnek az optikája. A gyakorlott szem egy ilyen keskeny szálalakú spektrumban is meglát mindent, de néha mégis szükséges azt kissé elszélesíteni s akkor használjuk a hengerlencsét a prizma és a szem között, amely azután a spektrumot kisebb nagyobb mértékben elszélesíti, aszerint, amelyen a hengerlencsének a görbülete.

Teljesen mellékes azonban az a körülmény, hogy hol van a hengerlencse elhelyezve, akár a szem és a prizma között, a prizma vagy az okulár között, esetleg az okulár és az objektív között. Sokkal fontosabb a hengerlencsének a megválasztása. Mindazok a hengerlencsék, amelyeket eddig vett műszerekkel kaptam, eldobni valók s csak akkor bírtam zöldágra vergődni a hengerlencsémekkel, amikor dr. Merz Zsigmond lovag, kedves barátomnak kimutattam, hogy az ő hengerlencségei ép oly rosszak, mint Steinheilé vagy Browningé és pedig azért, mert mind igen erősek s túlságosan elszélesítik a finom csillagspektrumot, még pedig a fénytjelenség rovására. Akkor azután csinált nekem Merz barátom egy doboz hengerlencsét, amelyeken azután Gothard Jenővel megosztottunk és azután voltak jó hengerlencséink Ógyallán és Herényben is.

*) Az 1—10. ábra a megelőző füzetben közölt I. részben van. Szerk.

Nagyobb spektroszkópoknál azonban, amelyekeken megfigyelő távcső is van, nem lehet a hengerlencsét annak okulár fődélének helyébe csavarni, mert ha a kis spektroszkóp-távcsőben valamelyes szálkereszt van, különösen az *András-kereszt*, hát azt csúful deformálja s a nagy fáradsággal előállított hullámhossz redukciótáblának értéke teljesen elveszett. Ilyen spektroszkópoknál a hengerlencsét a rés eleibe kell helyezni, még pedig úgy, hogy az a távcső optikai tengelyében eltolható legyen, mert mentül közelebb van a hengerlencse a réshez, annál gyengébb lesz annak elszélesítő képessége és fordítva. Azonkívül annak foglalatát okvetlen forgathatóvá is kell berendezni, hogy a hengerlencse hengertengelyét merőlegesen lehessen állítani a spektroszkóp részére. Az ilyen hengerlencséknek azután nagyobbaknak is kell már lenniök, hogy az objektívól jövő sugárnyalábot ne diafragmázzák le, de itt épúgy kell vigyázni a henger helyes görbületére, mint amikor azt az okulár eleibe helyezzük.



12. ábra.
Vogel-féle I. típusú okulár-spektroszkóp.

Efféle nagyobb hengerlencse is található az ógyallai csillagdán több kiadásban — de a lomtárban — s hogy oly díszes helyre kerültek, annak oka ugyanaz, amit már a kis hengerlencséknel megmondtam.

Egyszer hozott nekem Hopp Ferenc, a Calderoni és társa cég tulajdonosa Buschtól Rathenoból két tucat kiváló finomságú szemüveg-hengerlencsét, körülbelül 26 mm. átmérőben, azokból kiválasztottam vagy féltucatot, befoglaltam mindegyiket egy részcsőbe, amelyek a hengerlencsetokba dughatók s azóta vannak jó hengerlencsék Ógyallán.

Részemről azonban nem vagyok nagy barátja az egész hengerlencse-rendszernek s csakis akkor alkalmazom, ha okvetlen kell. A fénytélenség meg a spektroszkópiánál a Nap kivételével mindig kevés, a hengerlencse pedig azért, hogy a fényes szálát nagyobb területre szélesíti, csak fényvesztést okoz.

Az imént ismertetett rendkívül hasznavehető kis műszert általában átkutató spektroszkópoknak (Durchmusterungs-Spectroscop)

nevezik, amelyből Ógyallán van legalább 4 vagy 5. Vogel — aki nemcsak jeles megfigyelő, hanem műszerek szerkesztésében is igen ügyes volt s kitűnő gondolatai is voltak — a Zöllner-féle okulár-spektroszkópnak az eredetitől jóval eltérő alakot adott, mint ahogy azt a 12. ábra természetnagyságban tünteti fel. (Megjegyzem, hogy itt sincs a méret meghatározva, mert az az okulár és a prizma nagyságától függ.)

Vogel ennél a műszernél egyesítette az átkutató spektroszkópot egy réses spektroszkóppal, amennyiben egy Ramsden-okulár gyújtójába egy lamellából összetett rést helyezett. A szerkezet elve a következő: egy mikrométer-okulár $A A$ (12. ábra) a $B B$ csavarmenettel reá van illesztve vagy az okulár-kihúzóra, vagy egy adapteurre. Az okulár két akkromatikus lencséből áll, melyek L és L' -nél láthatók. Ennek az okulárnak a gyújtójába — amint azt a 12. ábra II. mutatja — egy e keresztlap van a diafragmára erősítve, amelyre lamella s és s van alkalmazva. A bal lamella reá van a keresztlamellára erősítve, míg a jobb az S csavarral ide-oda tolható s így a két $s s$ lamella o -nál egy rést képez. Az okulár pedig egyúttal kollimator gyanánt szolgál. A $g g$ okulárfedőn pedig egy második fedő c, c' ül, amely a b csavar körül forgatható s az f csavarban az ütközőit találja. Ebbe az elfordítható második fedőbe r -nél bele van $q q$ cső csavarva, amely a P prizmát veszi fel a d okulárfedővel. A résen még egy kis derékszögű prizma van p -nél alkalmazva, amelyre a h nyíláson valamiféle összehasonlító fényt lehet vetíteni, amelyet a résen keresztül a prizma szintén spektrummá bont fel.

A műszer használata igen egyszerű és könnyű. Az okulárt, amint már mondtam, $B B$ csavar segítségével valahogyan felerősítjük a távcsőre, de előbb az okulárt az $a a$ kihúzó által élesen beállítjuk a rés-lamellákra, oly módon, hogy a második c és c' okulárfedőt az f csavar megtágítása után félrecsapjuk és egyenesen bele nézünk az okulárba. Most beállítjuk a vizsgálandó csillagot, ködfoltot vagy üstököszt, melyet az e, s, s lamellák mellett jól látunk. Itt még meg kell jegyezni, hogy a műszer készítésénél az okulárt jól meg kell választani, arra kell ügyelni, hogy az ne nagyítson semmiesetre sem 30–40-szernél erősebben s lehetőleg nagy látmezeje legyen.

Ha az okulár ennek a feltételnek megfelel, akkor, mint említettem volt, az objektumot a lamellák mellett jól fogjuk látni s a távcső finom mozgásaival azt beállítjuk a két s, s lamella közé, a $q q$ kis spektroszkópot a kis c' fogóval helyre csapantjuk s abban a beállított objektum spektruma azonnal meg fog jelenni. Arra vigyázni kell azonban, hogy a prizma törési élei párhuzamosan álljanak az s, s lamellákkal, azaz hogy most már a réssel, mert ellenkező esetben a spektrálvonalak vagy sávok ferdén fognak a spektrumra állani. Ha a kérdéses okulárt csakis a spektroszkópra használjuk s másra semmire sem, akkor az $a a$ és $A A$ csövek közé ajánlatos egy vezető lamellát alkalmazni, hogy azok el ne

forduljanak s akkor ha a spektroszkópot helyrecsappantjuk, úgy az a vizsgálatra készen áll.

A rést kissé ügyesebben is lehet csinálni, mint ahogy azt a 12. ábra mutatja, tudniillik hogy az az okulárból könnyen eltávolítható s annak visszatétele is gyorsan eszközölhető legyen. Itt okvetlen egy ütközőről kell gondoskodni, hogy a rés a betevésnél mindig ugyanabban a helyzetben maradjon mint volt.

Részemről két ilyen spektroszkópot készítettem s bizony már mindkettővel eszközöltem elég megfigyelést, különösen az elsővel, azonban a rést egészen másképpen csináltam; az nálam két hosszú lamellából áll, megfelelve az e -nek s így az s s lamellák esznek s a látmező szabadabb marad. Az egyik lamella két parallelogramra van akasztva, ahol azután az S az egyikre gyakorolja a nyomását, míg a másik segítségével egy rugó a rést újból felnyitja (vagy fordítva). A kis p összehasonlító prizmat az első készítésű műszernél ugyan megcsináltam, de hamar beláttam, hogy annak semmi célja sincs s egyszer leesett foglalásával együtt a lamelláról, mikor aztán mint felesleges objektumot többet fel sem tettem reá s már a második példánynál, melyet készítettem, teljesen elhagytam azt.

Arra nézve, hogy például egy a horizonthoz közel álló üstökös szinképeről gyorsan fogalmat szerezzünk, amikor már nincsen idő arra, hogy az objektumot soká keresgéljük, hogy azt végre is reákapjuk a műszerünk részére, ez a kis kompendiózus műszer kiváló szolgálatot tehet a megfigyelőnek. Én például a Halley-üstökös spektrumát legelőször is az első készítményű hasonló rendszerű kis spektroszkóppal láttam, amelybe egy remek szép kis Merz-féle prizma van beszerelve.

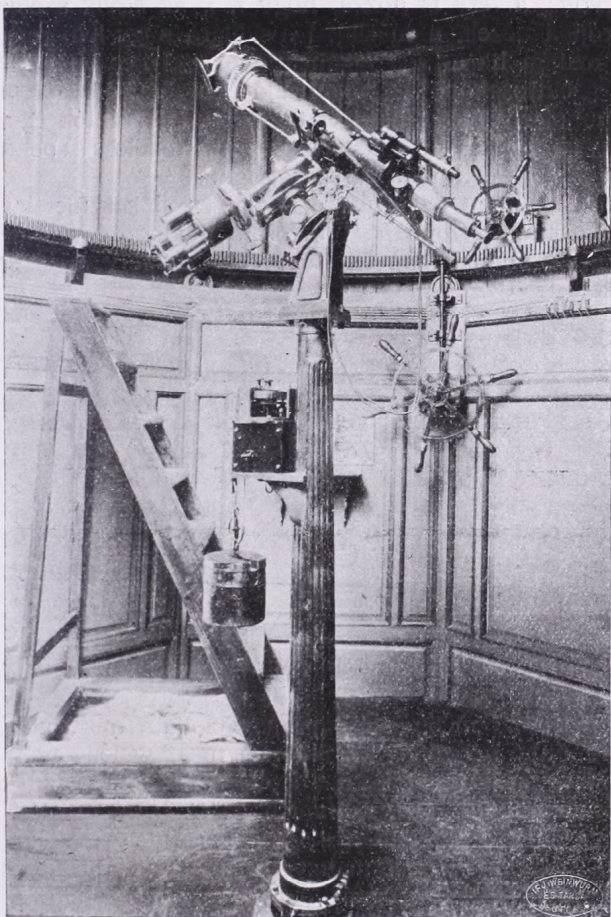
Az 1910 a (Johannisburgi) üstökös spektrumát szintén egy ilyen spektroszkóppal figyeltem meg nagytagyosi birtokomon (2. készítmény egy saját készítményű akkromatikus okulárhoz egy Schmiedt & Hensch-féle prizma alkalmazva), egy rendkívül fénytelen 100 mm. nyílású Merz-objektives távcsövön, amint azt a 13. ábra mutatja, aholis a spektroszkóp egyenesen az okulár kihúzójának a karikájába van beleillesztve.

Mínthogy most úgy is áttérek a mikrometeres spektroszkópokra és az azokkal eszközzendő mérésekre, nem tartom feleslegesnek az olvasóval megismertetni, hogy néha milyen helyzetbe jöhet egy megfigyelő s hogy mi módon kell magán segíteni, hogy célját elérhesse.

Felhozok egy esetet, amidőn 1910. évi januárius hó 26-án nagytagyosi pusztámon voltam, hová is nekem Ógyalláról megtelegrafálták a johannesburgi nagy üstökös felfedezését és annak helyzetét. Ott egy kiváló 100 mm. nyílású refraktorom van felállítva, amelyre már reggel ráillesztettem a Vogel-féle spektroszkópot, előkészítettem kézhez egy Savart-polariszkópot s pár okulárt, amelyre szükségem volt, mert a sürgönyből láttam, hogy az üstökös közel áll a horizonthoz. A sürgöny jelentette, hogy az üstökös

rendkívül fényes. Időm már nem volt, hogy átmenjek Ógyallóra a nagy műszerekhez, hát el kellett követnem, hogy mégis valami eredményt tudjak felmutatni.

Délelőtt remek szép téli nap volt. A Vértesalját az Isten is csillagászati megfigyelésekre teremtette. Azon gondolkoztam, hogy mivel az e fajta spektroszkópokon nincs mikrométer, hogyan lehetne

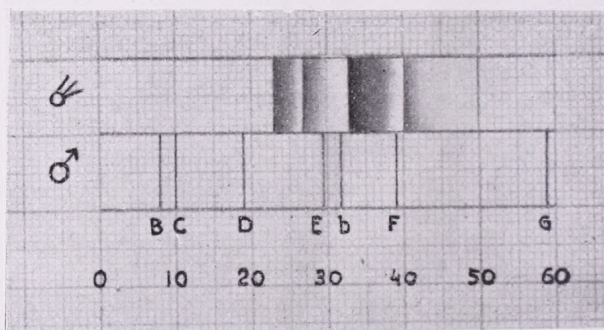


13. ábra. A nagytagyosi refraktor a Vogel-féle spektroszkóppal.

mégis a bizonyára fényes sávokat a spektrumban mérni. Egy kísérletet csináltam. A kereső tartójára reádróztam finom puha bevont vörösréz-dróttal egy milliméter skálát oly módon, hogy ez szemtávolságban álljon merőlegesen a prizma törési élével. Ámde ezt sötétben nem látom, hát meg is kell világítani! Erre a célra lesze-

reltem a pozíció-szálas mikrométerről a kis megvilágító lámpást, melybe egy jókora borsószem nagyságú elektromos lámpa van beszerelve. Megjegyzem, hogy a távcső körei is elektromos megvilágítással vannak ellátva, amelyeket két nagy Wedekind-féle *Farabin-elem* (Hamburg) hoz izzásba. A lámpást, amelyen egy igen könnyenjáró finom kikapcsoló is van, felvarrtam egy Biber-sapkára úgy, hogy ha azt felteszem, a lámpás ép előre világítson. Az előkészület tehát megvolt; a terv is hozzá, hogy t. i. az egyik szememmel a spektroszkópba nézek, a másikkal a skálára s így lemérem a sávok helyzetét, azután ha az üstökösmegfigyeléssel készen vagyok, reáállítom a spektroszkópot a közel álló Marsra és lemérem a rajta látott Fraunhofer-vonalak helyzetét és abból levezetek egy tabellát, amely szerint azután meghatározom az üstökös spektrumában lévő sávok helyzetét hullámhosszaságban.

Délben azonban beborult! Tervem és előkészületeim dugába dőltek látszottak. Azonban $\frac{1}{2}$ 6 órára gyönyörűen kiderült, az üstökös egész pompájában előttem volt és tervem sikerült. Az



14. ábra. Felül a Johannesburgi üstökös spektruma, alul a Marsbolygó spektruma.

üstökös spektrumát milliméter papírra rajzoltam meg, ahogy azt a 14. ábra mutatja s tényleg az üstökös megfigyelése után megrajzoltam a Mars spektrumát is, amint azt ugyanennek az ábrának az alsó része mutatja. Berajzoltam a B, C, D, E, b, F és G vonalakat, illetve előbb lemértem a skálán azok helyzetét és a milliméter-skála után megrajzoltam egymás alá a két spektrumot.

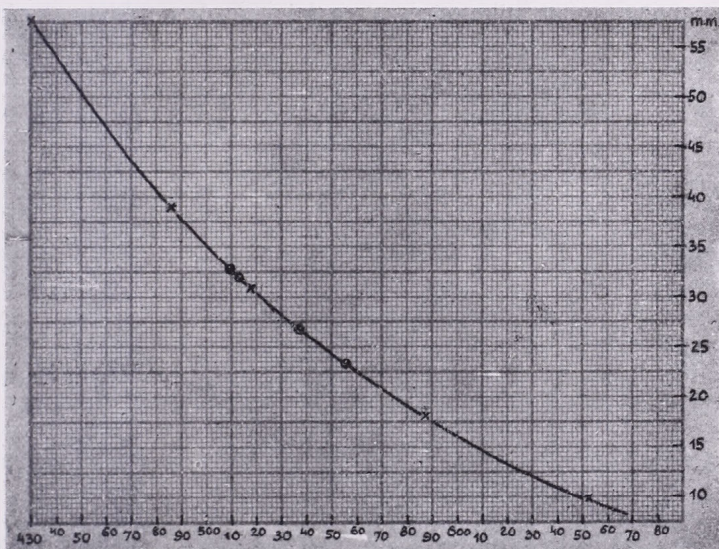
A Mars-spektrumnál némi nehézséget okozott a B és a G vonal, mert habár a Mars spektrumában a vörös részek igen élénkek, de tekintve egy ily kicsi prizma csekély szórási képességét, a C és B vonal igen közel áll egymáshoz, tehát könnyen lehet tévedni a leolvasásnál s ezenfelül még azon a tájon a Nap-spektrum (itt Mars-spektrum) annak alacsony állásánál több atmoszférikus abszorpció-vonal is látható, amely azután könnyen zavarba ejtheti a megfigyelőt.

Miután a Fraunhofer-vonalak helyzetét a Mars-spektrumon a milliméterskála szerint meghatároztam, azt féltettem, nehogy más-

nap, ha ugyanazokat a vonalakat a Nap-spektrumon lemérem, befolyásolva legyenek.

A mérés eredményének $\frac{\text{Mars} + \text{Napspektrum}}{2}$ középértékét a következő táblácska mutatja:

| Skála | Fraunhofer vonalak |
|---------|--------------------|
| 8.0 mm. | B = 687.7 μ |
| 10.0 » | C = 653.3 » |
| 19.0 » | D = 689.6 » |
| 29.0 » | E = 526.7 » |
| 31.5 » | b = 517.5 » |
| 37.8 » | F = 586.2 » |
| 58.0 » | G = 430.6 » |



15. ábra. A 14. ábrából levezetett grafikon.

Ennek a táblácskának az alapján most a 15. ábrán feltüntetett grafikon készült, amelyet dr. Terkán Lajos ógyallai csillag-dai adjunktussal készítettünk s ennek alapján azután még redukáltuk az üstökös spektrumában látható négy sáv helyzetét s kaptuk a következő eredményt hullámhosszaságban kifejezve:

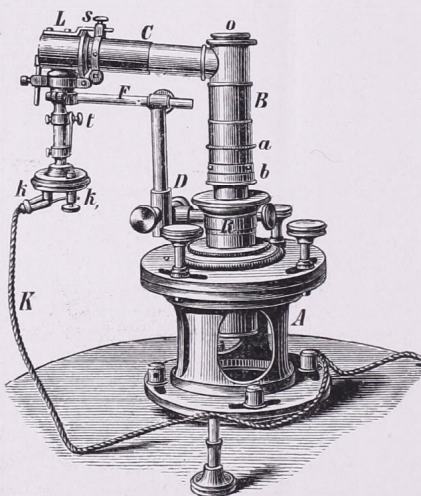
$$556.0 \mu, \quad 537.0 \mu, \quad 512.0 \mu, \quad 481.0 \mu.$$

Aki az üstökös-spektrumok mineműségével és jellegével ismerős, bizonyára meg lesz elégedve az ilyen rendkívül primitív módszerrel végzett mérésekből nyert eredménnyel, melyet elfogultság nélkül be mertem sorozni az üstökösök spektrumán tett vizsgálataim közé. Ebből még azt a konzekvenciát is le lehet vonni, hogy egy csomó türelemmel s még több jó indulattal az ügy iránt, kisebb műszerekkel is lehet valaki a tudomány fejlesztésének hasznára.

Mindenesetre sokkal kényelmesebb azonban egy kész spektroszkóppal dolgozni, amelybe egy kiváló mikrométerskála van beszerelve s annak az értéke hullámhosszaságokban már táblázatban fel van tüntetve s a megfigyelés után arról csak le kell olvasni az eredményt, amelynél legfeljebb is egy csekély interpoláció vár még a megfigyelőre.

A 16. ábra tünteti fel a Vogel-Heustreu 40. számú spektroszkópot az első stádiumában, amint azt boldogult kedves barátomtól Vogel Hermanntól kaptam. A műszer csak annyiban tér el az eredetijétől, hogy én már egy elektromos lámpát szereltem reá a skála megvilágítására, melyet ma már szintén egyszerűbben illesztettem a műszer skála-csővére.

A kis spektroszkóp a *Konkoly-fazék* nagyobb példányára van reáillesztve s annak alkotó részét a következő sorokban kísérlem



16. ábra. A Vogel-Heustreu-spektroszkóp. (40. szám.)

meg az olvasóval megismertetni, mivel ép ez az a kis műszer, amely az üstökös-megfigyeléseimnél oly sokszor állott szolgálatomra.

A a *Konkoly-fazék*, mely a nagy távcső okulár végébe csavartatik (ma már a Zeiss-féle váltókészülékbe bedugva), amelynek födelebe a spektroszkóp kollimátorcsővének a vége *R*-nél bele van skófolva. *B* a tulajdonképeni spektroszkóp-test, amelyben épen *B*-nél a három tagú *à vision directe*-prizma van beszerelve. Ezen a *B* csövön két gyűrű látható *a*-nál és *b*-nél, melyek mindegyikén egy osztás van; ha az *a* gyűrűt csavarjuk a recézett karikája segítségével, azzal a kollimátorlencsét állítjuk el, azaz hogy fókuszába helyezzük a rést; a *b* gyűrűnek a forгатásával pedig a rést nyitjuk vagy zárjuk s annak nyílását az osztáson milliméterekben s annak tizedrészeiben leolvashatjuk. A *B* cső végén *o*-nál látunk egy kis karikát, amelyben az okulárlencse van, esetleg egy másik, amelyikbe egy hengerlencse van befoglalva.

A C csőben a skála van beillesztve s -nél, amely az L elektromos lámpával világítatik meg. A lámpához K zsinóron át vezetjük az áramot, amelyet a k k csiptetők felvesznek a t kikapcsoló számára. A lámpa egy minden irányba beállítható $F D$ kettős kar által illesztetik hozzá a műszerhez, úgy hogy az bármikor könnyen levehető legyen.

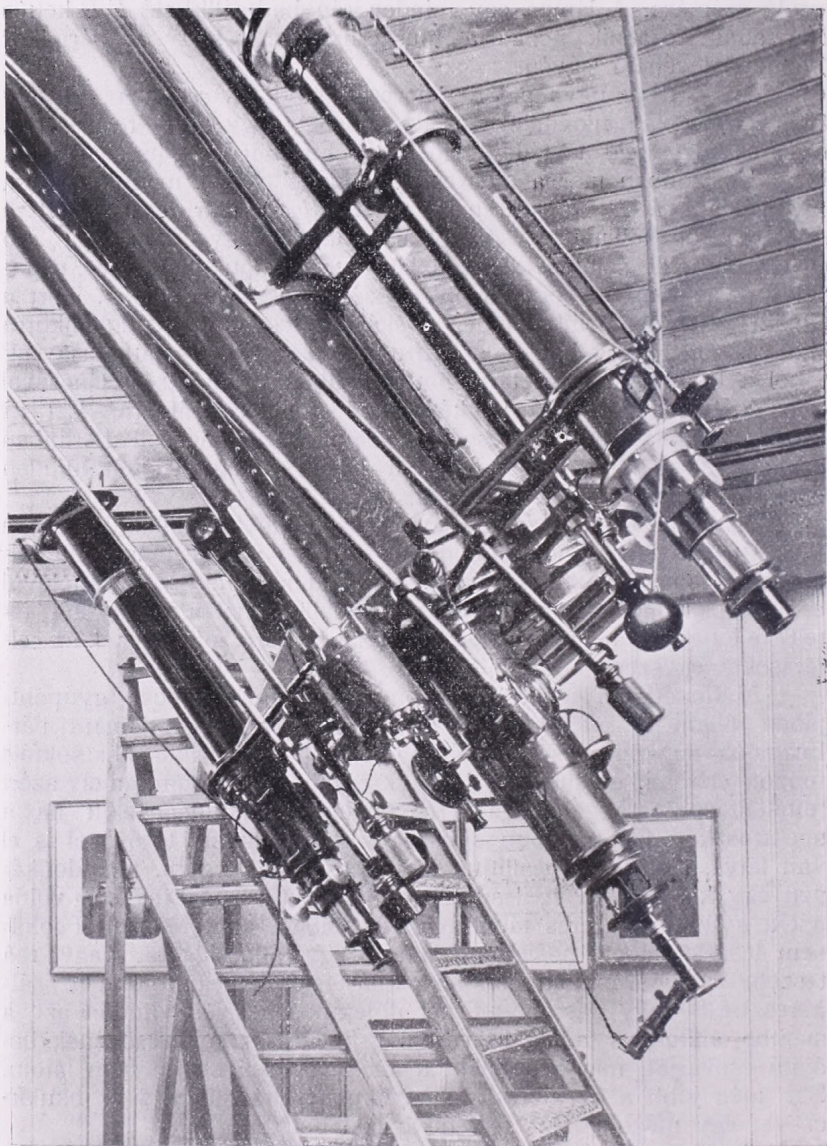
A 17. ábra ugyanazt a műszert tünteti fel, amint az a kisebbik *fazékon* van alkalmazva és az ógyallai nagy távcsőre illesztve, avégre, hogy vele a Halley-üstökös spektrumát figyelhessem meg.

Itt azonban már a műszer is némi változáson ment keresztül, így például a D , F karrendszer (16. ábra) már leszereltetett a spektroszkóp kollimátor csővéről s a lámpa egyenesen a C cső végére van, de szintén könnyen levehető módon alkalmazva, azonfelül az okulárfedő egy revolverlencsetartóval van ellátva, mert a kollimátorlencse, nemkülömben a skálacső egyszer s mindenkorra fixálva van, így tehát a spektrum és a skála éles láthatása céljából a forgatható lencsetartó hat különböző gyújtávú kis lencsével van ellátva, különböző látóképességű szemek számára. Ezt az utolsó átalakítást igen ügyesen F. Schmiedt & Haensch Berlinben csinálta meg, mint ahogyan ez a hirneves cég ma már minden spektroszkópját készíti.

A *spektroszkópok beállítása* úgy a kabinetmunkáknál, mint a távcsövön is igen fontos. Tulajdonképen ezt a tételt már előbb kellett volna ismertetnem, azonban az optikai rész adjusztálásán kívül a spektroszkópnak a távcsövön való beállításánál még egy-két tételt kell figyelembe venni s így jobbnak láttam mindezeket az eljárásokat egyszerre megismertetni.

Mulhatatlanul szükséges, hogy a kollimátorlencse gyújtójában álljon a rés, avégre, hogy a lencséből a prizmára párhuzamos sugarak essenek. Ezt a feltételt egy fizikus bár sokféle módon elérheti, én mégis a legegyszerűbbet választom, amely azért feltétlen pontossággal megadja az eredményt. Mindenekelőtt ha a spektroszkóp egy nagyobb műszer s a megfigyelő távcsővel is el van látva, akkor azt beállítjuk egy távol lévő tárgyra. Tulajdonképen egy kis objektív nyílású (20—25 mm.) távcsőnél már elég volna azt a gyújtáv 50-szeres távolságára beállítani, amit részemről sohasem teszek, hanem beállítom azt este egy állócsillagra, vagy reá teszem azt — miután már az okulárt élesen beállítottam a szálkeresztre — egy passage-műszer objektív lencséjére, midőn azt a zenitbe állítom s addig csavarom a spektroszkóp távcsővének beállító csavarját, míg a szálakat a kis távcsőben élesen nem látom. Sőt még jobb a kis távcsőből az okulárt eltávolítani s az okulár-csövet egy megolajozott sejtépappírral befedni.

A passage-cső távcsőve egyszer s mindenkorra végtelenre van állítva, tehát az objektívje a végtelenből párhuzamos sugarakat kap, vagyis ha a spektroszkóp távcsővének szálkeresztjei annak objektívjének gyújtójában vannak, az objektíven kívül szintén párhuzamos sugarakat kell hogy felvegyenek s így csak az marad



17. ábra. A Vogel-Heustreu (40. sz.) spektroszkóp az ógyallai 254 mm. refraktoron.

hátra, hogy a megfigyelő a passage-cső okulárját állítsa be szeméhez oly módon, hogy a passage-cső fonálrendszerét (szálkeresztjét) élesen lássa, akkor azután a művelet gyorsan be van fejezve. Ilyenkor azután nem árt a spektroszkóptávcső kihúzóját megfixálni, mert a különböző szemű megfigyelőnek sincs azzal már többé semmi dolga, mivelhogy neki azt nem is szabad elmozdítani, ellenkező esetben kihozza a mikrométerszalakat a gyúpontból, hanem csakis az okulárt szabad a szálkeresztre beállítani.

Ha ez a művelet megtörtént, akkor más tennivaló nincsen, mint a prizrát eltávolítani és a már beállított távcsővel a kollimátorlencsén keresztül a résre nézni s ha annak élei nincsenek élesen körvonalozva, úgy a kollimátorlencsét addig tologatjuk ide-oda, míg a rést a távcsőben abszolút élesen nem látjuk.

Ha azonban a kollimátorcsövet a lencsével és a réssel könnyen levehetjük a spektroszkópról, akkor még egyszerűbben járunk el úgy, ha a kollimátorcsövet magát tesszük reá a passage-csőre s a kollimátorlencsét addig tologatjuk el, míg a passage-cső távcsővében a rést feltétlenül élesen látjuk. Ez utóbbi beállítási mód még sokkal kényesebb. Nehéz a rést feltétlenül élesre beállítani, mert a passage-cső okulárjai rendszeren erősen nagyítanak s ennél fogva a legcsekélyebb beállítási hibát is erősen nagyítva látjuk. Ha azonban sikerül egyszer a beállítás, akkor ez a mód mindenesetre sokkal pontosabb, mint az előbbeni, de azután ajánlatos is ám a kollimátorcső kihúzóját egyszer s mindenkorra megfixálni, azaz a főcsővel összeröfölni.

Mindenesetre igen ajánlható minden képzelhető okulár vagy kollimátor kihúzóra egy milliméteres, vagy ha lehet $\frac{1}{2}$ milliméteres osztást csináltatni, hiszen ez oly csekélység, hogy a műszert alig drágítja meg egy-két koronával s ez a kis költségtöbblet néha megbecsülhetetlen. Az ógyallai távcsöveken minden kihúzón van egy osztás s az okulárokat vagy spektroszkópokat tabella szerint lehet beállítani, sőt a spektroszkópoknál nem is kell ez esetben a kihúzókat rixálni, csupán csak feljegyezni, hogy melyik skálarészen kell, hogy az index álljon, amidőn minden a gyúpontban áll.

Ha ezzel a művelettel készen vagyunk, akkor még szükséges a prizrát megjuszítani. Hogyha spektroszkópunkban egy *à vision directe*-prizma van beszerelve, úgy a juszítás esesik, legfeljebb is arra kell vigyázni, hogy a prizmak törési élei a rés élével párhuzamosan álljanak, ami különben természetszerűen minden más prizmával felszerelt műszernél is megkívánatik, azonban egy nem *à vision directe*-prizmánál arra kell ügyelnünk, hogy az a minimum eltérésben álljon. Ha ezt a feltételt már a műszer maga nem teljesítette, akkor bizony azt magunknak kell megcsinálni (ha lehet!). Azért tettem a feltételt zárjelbe, mert kisebb spektroszkópok nincsenek rendszeren úgy készítve, hogy a prizrát forgatni is lehessen s ha egy ily műszernél a mester nem felelt meg a feltételnek, akkor bizony baj van, mert a prizma rendszeren kis lamellák közé van a prizmaasztalon felerősítve, amelyeket lebontani s a csava-

rokat újra felfúrni először is nem kis dolog, másodszer ezt megcsinálni nem mindenkinek adatott meg.

Részemről sohasem csináltam még olyan spektroszkópot vagy spektrográfot, aholis a prizmat, illetve foglatát ne csináltam volna forgathatóvá s itt is mint minden műszeren igen jó szolgálatot végez azután az osztás. Ha a prizma most be van annyira állítva, hogy a távcsőben valahogyan látjuk a spektrumot, akkor élesre kell a Fraunhofer-féle vonalakat állítani s a prizmat helyéből addig elfordítani, míg a vonalak meg nem állanak, mert amikor azok kezdenek a látmezőnél visszafelé vándorolni, már túmentünk a minimumon.

Igen természetes, hogy egy nagyon nagy szórási képességű prizmánál (például egy Rutherford-féle compaund-prizmánál, vagy ha több priznával dolgozunk) bizony minden fővonatra be kellene a prizmat a *minimumra* állítani s ilyen esetben már nélkülözhetetlen az osztás, avégre, hogy a minimumot egyszerre megtaláljuk keresés nélkül is.

Ha a spektroszkóppal a távcsőben dolgozunk, hát okvetlen szükséges, hogy a rés a távcső objektívjének a gyújtójában álljon, mert például egy csillagról ekkor kapjuk a legfényesebb spektrumot; minthogy pedig egy réses spektroszkópban — eltekintve a távcső-óriásoktól — sohasem bővelkedünk felesleges fényben, hát bizony iparkodnunk kell azt a fényt, ami van, a lehetőségig kihasználni.

Ezt a feltételt szintén többféle módon érhetjük el. Ha a spektroszkópunknak nagyobb szórási képessége van, akkor azt igen finom résállással reáigazítjuk a Napra, olyformán, hogy a rés a Nap korongra radiálisan álljon. Ez esetben két spektrumot fogunk látni; az egyik t. i. a fényes, a Nap spektruma, a másik, a gyengébb, az atmoszférai diffuzus fény spektruma. A kettőnek a határvonala semmi más, mint a Nap széle. Most már csak addig kell a refraktor okulárkihúzóját ide-oda csavarni, míg ez a határvonal lehetőleg élesen mutatkozik s akkor a rés a refraktor objektívjének a gyújtójában fog állani. Most már csak le kell olvasni s feljegyezni az okulár kihúzón az osztást s akkor bármely pillanatban be tudjuk spektroszkópunkat a refraktor objektívjének gyújtójába helyezni.

Gyengébb szórási képességű spektroszkópnál ez az eljárás a Nap óriási fénye miatt nem kivihető s ily esetben más módhoz kell folyamodnunk. Ugyancsak hasonló módon, amint előbb azt a Nap spektrumán csináltuk, meg lehet azt a Holdnál is csinálni. A Hold széle (mindig a Nap felé fordult széle) elég éles arra, hogy egy gyengébb szórási képességű spektroszkópot azon a kellő pontossággal be tudjunk állítani.

Ha már a spektroszkóp máskülönbén teljesen juszta van, meg lehet azt még úgy is csinálni, hogy a rés az objektív gyújtójába kerüljön, ha egy fényes állócsillagot beállítunk oly módon, hogy annak képe a réstre kerüljön. Igen természetes, hogyha a

rés nincsen az objektív gyújtójában, a csillag nem mint pont, hanem mint korong lesz látható s a spektroszkópban így gyenge széles spektrumot fogunk látni. Most megkíséreljük az okulárkihúzóat addig ide-oda mozgatni, míg a spektrum finom szál alakban fog feltűnni s akkor a rés biztosan a refraktor objektívének gyújtójában van.

Ilyen műveletet például spektroszkópoknál már nem lehet véghez vinni, hacsak azok nem úgy vannak konstruálva, hogy a lemeztartó kazetta helyébe egy okulárt lehessen helyezni a műszerbe, amint azt a boldogult Gothard Jenő jó eredménnyel készítette is. Részemről ezt az eljárást másképen fogtam fel s ahelyett, hogy a kazetta helyett egy okulárt tettem volna a spektrográf-kamera végébe, egyszerűen a rést arra a lapra erősítettem meg (nagyobb spektroszkópoknál is), amely azután a másik oldalán a műszert tartja s így lesz a *fazékra* alkalmazva. Az említett lapra a kollimátorcső 3 vagy 4 csavarral (kézi csavarral) van felerősítve s ha ezeket meglazítjuk, akkor az egész spektroszkópot levehetjük a *fazék* záró lapjáról s abban csakis a rés marad benne. Egy ugyanakkora lapon, mint a spektroszkóp végső flantsch-lemeze, ugyanazon 3 vagy 4 lyukfúrással egy mikroszkóp van reáerősítve (soha sem lupe, mert akkor a szem akkomodálódik) s ugyanazzal a 3—4 csavarral, amely a spektroszkópot tartja, azt hozzáerősítjük a *fazék* záró lapjához s a mikroszkópba beállítjuk a rés két élét lehető élesen. Ezután reá állítjuk a távcsövet egy állócsillagra s az okulárkihúzóat addig állítjuk, míg a csillag mint finom kis pont fog feltűnni. Így a réssel ismét a gyújtóban vagyunk. Most a mikroszkópot levesszük, a spektroszkóp kollimátorcsövét hozzáerősítjük a *fazék* zárólapjához s az teljesen jusztaálva van.

Most még egy követelésnek kell eleget tenni, ami inkább a kényelem, mint a feltétlen szükségesség folyományja. Mindenesetre iparkodnunk kell a műszerünket oly módon beállítani, hogy a rés párhuzamosan álljon a napi mozgáshoz. Ez mindenesetre kényelmes azért, hogy ha az óragép nem tartana feltétlen hibátlanul, hát nem kell a megfigyelőnek annyira a kulcsal vagy zsinórral dolgozni, hogy a csillagot a 0,3—0,4 mm. szélességű résen megtartsa. Ha annak a csillagnak a képe a résen hosszába kissé fluktuál is, az semmiesetre sem baj, de kellemetlen, ha a spektroszkóp látmezeje egyszerre elsötétedik, mert a csillag képe elmegy a résről.

Az előbb leirt mikroszkóppal ezt a feltételt igen könnyű elérni, mert a *fazekaknak* alul-felül forgatható mozgásuk van s alul-felül osztással vannak ellátva. Itt is az osztást le kell olvasni s bármikor egyszerre helyre lehet állítani a spektroszkópot, vagy a spektrográfot (utóbbinál ez rendkívül fontos!).

Amely spektroszkópon ilyen mikroszkóp nincs, ott a résnek a napi mozgással párhuzamosan való beállítását próbálgatás útján kell kieszközölni, de aztán a skálákat és a pozíciókörök osztásának leolvasását szorgalmasan kell feljegyezni, mert különben ezt a nem éppen kellemes munkát minden egyes beállításnál megismé-

telhetjük, ami nem tartozik azután a legmulatságosabb munkák sorába.

Újabb spektroszkópokon és különösen spektrográfokon még egy más igen praktikus eljárást követnek a műszerészek, amit ugyan én már ezelőtt 25 esztendővel jó eredménynyel készítettem. Az egy vagy két (esetleg több) prizmás spektroszkópoknál a prizmának, még ha egy asztalkafélén vannak is szerelve, egy fix fedelük szokott lenni avégre, hogy az az oldalfényt ne eresse be a prizmákra, minek folytán azután a spektrum bizonyos kellemetlen ködös kinézésű lenne. Ez a fődél, vagyis távcsövekre alkalmazható spektroszkópoknál a prizmaház egyik oldalán át van törve, tudniillik ott, ahol a kollimátor-lencséről a rés képe reá esik a prizmának az első lapjára s arra a nyílásra kissé eltolhatóan egy kis távcső van alkalmazva, mely legfeljebb 4–6-szor nagyít. A fénynek egy része, mely a prizma lapjára esik, azon keresztül megy, de egy része mint valamely diagonális tükörről a beesési szögnek megfelelően vissza fog verődni, azaz, hogy a kis távcsőben a prizma tükörlapján a rést fogjuk látni. Megjegyzendő azonban, hogy a kis távcsőnek a flantschját, amellyel a prizmatokra reá van erősítve, a kellő korrekció-csavarokkal el kell látni avégre, hogy azt úgy meg lehessen jusztálni, hogy a rés annak látmezejének a közepére essék.

Ebben a távcsőben tehát mindig lehet látni, hogy a megfigyelendő égitest rajta van-e a résen s ha arról eltávozik, azonnal utána lehet a finommozgás-kulccsal menni, vagy pedig a spektroszkóp részét a napi mozgással párhuzamosan állítani.

Ez a rendszer még sokkal célszerűbben érvényesül egy spektrográfnál, mint a spektroszkópnál, mert hát a spektrográfnál nem láthatjuk sehol sem a résnek nyomát sem.

Ugyanezt a rendszert egy *à vision directe* prizmánál is lehet alkalmazni, különösen ha a prizmatestnek a szélső lapjai 45 foknyi szöglet alatt állanak a prizmatengelyre, mert ellenkező esetben a kis távcsövet ferdén kell a prizmatokra reászerezni, ami végre szintén nem nagy baj.

Egy ilyen nem 45 foknyi szögletet képező prizmánál ezt a rendszert kissé megváltoztattam egy spektrográfnál. Én a kollimátorcsövet törtem át és egy hosszú gyútávú gyenge mikroszkópot erősítettem oda betolhatólag. Mármost, amikor kellett, egy igen könnyenjáró szerkezettel betoltam azt a sugárkúpba és abban épügy megjelent a rés, mint az előbb ismertetett szerkezetnél. Itt azonban meg kell jegyezni, hogy a mikroszkóp objektívje eleibe egy kis derékszögű prizmat kell alkalmazni, amely a résből jövő sugarakat felfogja s a mikroszkópba vetíti. Természetes, hogyha a mikroszkóp be van tolvá, akkor a sugarak nem jutnak a prizmára, illetve a távcsőbe, vagy a fotografiai lemezre.

Nem tartom feleslegesnek, hogy az olvasóval még egy spektroszkópikus megfigyelés-módot megismertessek, bár ez a módszer nem mindennapi dolog, még pedig azért, mert egy nagyobb ob-

jektívprizma kell hozzá, ami igen költséges dolog, mert ára majdnem annyi mint maga az objektív s ha kisebb prizmat veszünk, mint az objektív lencse, akkor azzal letompítjuk annak nyílását és azáltal az sokkal fénytelenebb lesz, pedig éppen a csillagászati spektroszkópizálásnál nem szabad a fényből mitsem feláldozni; abból, amiből ugyanis elég kevés van.

Tudtommal Európában csak a következő helyeken találunk objektívprizmákat: Rómában (páter Secchi idejéből) egy 162 mm.-es, Ó-Gyallán egy 162 és egy 254 mm.-es, Herényben egy 254 mm.-es és Potsdamban egy 300 mm.-eset. Amerikában tudtommal csakis Pickering birtokában (Cambridge) van egy általam ismeretlen nagyságú objektívprizma.

Az objektívprizma törési szöge igen csekély, ahogy azt a megfigyelő jónak látja megrendelni. A rómainak a törési szöge túlnagy, miért is páter Secchi nem sok hasznát vette; az ógyallai 162 mm.-es objektívprizma 4^0 törési szöggel bír, míg a 254 mm.-es és a herényi 254 mm.-es $4\frac{1}{2}$ fokos. Lovag dr. Merz Zsigmondtól az Országos Meteorológiai Intézet muzeumában van egy objektívprizma, mellyel legelőször Fraunhofer és Saldner (Fraunhofer készítője!) a müncheni csillagdán látták az Arkturus és a Vega állócsillagok spektrumát. Ennek törési szöge 45^0 és mellé igen nehéz flint üvegből van készítve; a prizma átmérője 100 mm. Megkísérlettem azt befoglalni és az ógyallai 162 mm.-es Merz-Cooke refraktorra alkalmazni, de eltekintve attól, hogy a 162 mm. objektívnyílást egy harmaddal (átmérővel) lekicsinyítettem (reláció körülbelől 16:36)), gyönyörű *hosszú* spektrumot kaptam Arkturusról, de bizony már egy másod nagyságú csillag spektruma oly gyenge volt, hogy csakis az α Herculis típusú csillagoknál lehetett a sávokat szépen látni. Mindennek az oka először is a nehéz flintüveg, azután a nagy törési szög (45^0) s végre a kis nyílás volt.

Egészen másforma volt a spektrum a 162 mm. átmérőjű gyengébb disperzióju s csak 4^0 törési szöggel bíró Pauly-féle prizmán, a 162 mm. nyílású s csak 1 méter 92 centiméter gyútávú Merz—Cooke-refraktoron, de még másforma a 10 hüvelykes prizmaival a nagy refraktoron!

Egy ilyen monstruózus prizma rendszeren egy karikába foglaltatik, amely azután egy másik karikában lengethető s úgyiszlólván az eltérítés minimumára állítható be s azután egyszersmindenkorra megrogzítható állásában. A külső karika természetesen az objektív előtt forgatható úgy, hogy a prizma törési éle tetszés szerint beállítható legyen vagy az észak-dél vonalba vagy a kelet-nyugat vonalba. Részemről az utóbbit követem, mert ha véletlenül valami ismeretlen oknál fogva az óragép kissé fluktuálna, azért a spektrum nem sétál ki mindjárt a látmezőből. Ezt a beállítást igen könnyen el lehet érni, de nem is sokat határoz, ha az nem feltétlenül pontos. Nehezebb azonban ennél a csillag beállítása, mert természetesen a távcső nem oda van most már irányítva, ahol a csillag van. Ezt a beállítást azonban szintén kétféleképen lehet elérni.

Beállítjuk a keresőt a megfigyelendő csillagra, megrögzítjük a távcsövet, a napimozgás értelmében elindítva az óragépet s deklinációban most addig mozgatjuk a távcsövet, míg a csillag belekerül az okulár látmezéjébe s akkor a deklináció-finommozgást is megrögzítjük s a csillagspektrum előttünk van a megfigyelésre.

Sokkal kényelmesebben megy mindez az ógyallai 252 mm. refraktoron, amelyen 3 kereső van, de az egyik kiválóan csak az objektívprizma számára van a távcsőre alkalmazva. Ennek állványa a napi mozgásban áll és deklinációban elmozdítható és megrögzíthető. A keresőnek a rövidke állványa egy kis fokokra osztott körbe végződik, mely zérust mutat, ha a kereső optikai tengelye a nagy távcső optikai tengelyével párhuzamosan áll s ha a nagy prizma rajta van a refraktoron, akkor csak ezt a kört kell az eltérítés mennyiségével eltolni, azután a két rögzítő csavart megszorítani s akkor a beállítás ezzel a keresővel történik.

Természetszerűleg az objektívprizmához nem kell rés, amiért csakis oly tárgyakat lehet vele vizsgálni, amelyeknek nincs látható átmérőjük, tehát pontszerű állócsillagokat, amelyekről azután egy vékony szálszerű spektrumot kapunk, amelyet egy hengerlencsével — melyet a refraktor okulárja elébe teszünk — el lehet szélesíteni.

Az objektívprizmánál bármilyen okulárt használhatunk; természetesen mentül erősebb nagyítású az okulár, annál hosszabb lesz a spektrum, de egyúttal az optika szabályai szerint annál fénytelenebb is. Ha tehát valamely gyenge objektumot akarunk megfigyelni, éppúgy nem tanácsos erős okulárt alkalmazni, mint ahogyan egy közönséges spektroszkópnál nem szabad erős diszperziót használni.

Ha a megfigyelendő égitest elég fényteljes, akkor a spektrumot el lehet egy gyenge hengerlencsével szélesíteni, amelyet egyszerűen az okulárfödőre csavarunk, mint egy napvédőüveget.

Miként mondtam, az objektívprizmával csakis pontalakú objektumot lehet megfigyelni, amely már magában véve a rést helyettesíti, mert ha egy tetemes átmérőjű tárgyat állítunk be, akkor annak minden pontja egy spektrumot alkot, a sok spektrum fedi egymást és zagyvalék lesz belőle. Egészen másképen fest a dolog, ha egy olyan objektumot állítunk be az objektívprizmára, amelynek spektruma csak kevés vonalból áll, akkor ismét megkapjuk szépen az egyes vonalakat, még pedig oly szélességben, amilyen széles a vizsgált objektum. Így például a Lyra-köd spektruma igen szép az objektívprizmán vizsgálva, sőt Gothard erről egy ilyen prizmával a 10 hüvelykes reflektorán gyönyörű fotografiai felvételt készített, amelyen egymásután közel egymáshoz több gyűrű látható s ezek mindegyike megfelel egy-egy sávnak.

A legnagyobb nehézség az objektívprizmánál abban rejlik, hogy abszolút méréseket nem lehet vele csinálni, legfeljebb oly módon, hogyha a megfigyelő valamely ismert csillag spektrumát mellé fotografálná, azután azokat a komparátor alatt együtt kimérné.

Az objektívprizma leginkább az ég átkutatásának céljára való.

Az objektív prizma hatását még azzal lehet fokozni, ha a vizsgálandó csillag elég fénytelves, hogy az okulár eleibe még egy kis Zöllner-féle okulár-spektroszkópot helyezünk.

A Nap spektrumának, mondjuk talán inkább a kromoszférajának megfigyelése már csak azért is könnyebb eljárás, mert azt nappal eszközölhetjük világos kupolában vagy helyiségben, ahol nem kell tapogatni, botorkálni, keresgélni, magát az embernek a Ruhmkorf-induktorral megüttetni stb.; azonban a spektroszkóp is egészen másforma építésmódú, mint az imént megbeszélt csillag-

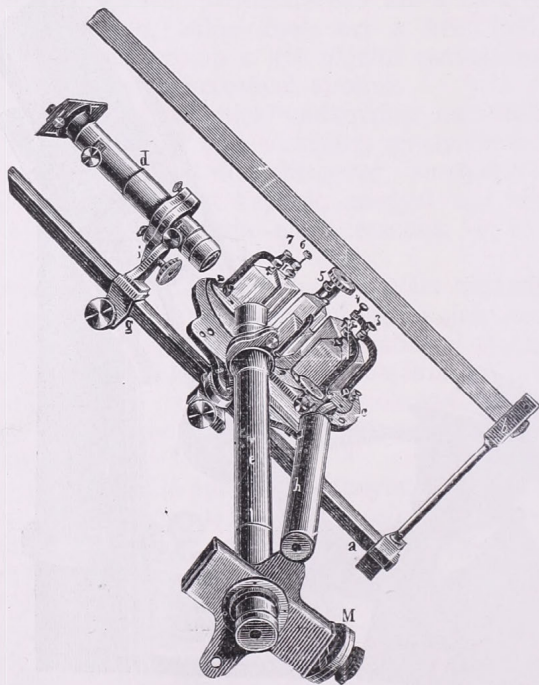


18. ábra. Sir Normann Lockyer protuberancia spektroszkópja.

spektroszkópok. A Nap fénye, sőt még más egyéb is megkivánja azt, hogy egy ilyen spektroszkópnak lehetőleg nagy szórási képessége legyen s ennek a feladatnak megfelelően, azt sok prizmával kell felszerelni.

A 18. ábra egy régibb provenienciájú napspektroszkópot ábrázol, amint az Sir Normann Lockyer refraktorára van a lehető leglabilisabb módon felerősítve. Mint mondtam, a műszer régibb eredetű, körülbelül a hatvanas évek végéről származik s John Browning mester kezeiből került ki. A kép különben Normann Lockyert ábrázolja ifjabb korából.

A távcső egy kiváló $6\frac{1}{4}$ hüvelykes refraktor, $98\frac{1}{2}$ hüvelykgyutávval, mely a *P* vaspillérre van szerelve. Az okulár természetesen le van róla véve; az okulárkihúzóra két karika segítségével az *a a* és *b b* prizmatikus keresztmetszetű rudak vannak alkalmazva, melyek alul egy keresztfejjel össze vannak foglalva. A képen az alsó *b b* tartja a spektroszkóp *c c* asztalkáját, melyre a 7 flintüvegprizma van szerelve, *e e* a megfigyelő távcső, *d d* a kollimátor, melynek a refraktor felé fordult végén a rés van alkalmazva, *h h* pedig egy leolvasó távcső, melynek segítségével a megfigyelő a kis távcső okulárjától azonnal leolvashatja a mikrometer osztását. Képünkön mindenesetre a legérdekesebb Normann Lockyer ifjabbkori arcképe,



19. ábra. Sir Normann Lockyer első napspektroszkópja.

akit legutóbb 1906 szeptember havában az innsbrucki *Direktoren-Conferenzen* láttam, mint igen öreg urat, aki a *Solar comitee*-nek elnöke még ma is.

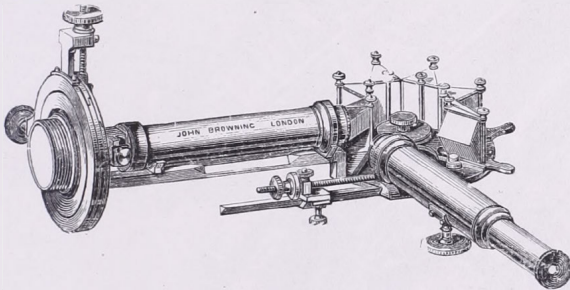
Ami a spektroszkópot illeti, azon a prizmák kiváló precizitással vannak készítve, mint Browning minden prizmája, azonban a mechanikai kivitelhez, bár végtelen finom, mégis sző fér, mert a nemcsak kiváló optikus, de igen jó megfigyelő Browning a műszereinek könnyűségét mindig a merevség rovására érte el.

A 19. ábra mutatja a spektroszkópot nagyobb méretben távcső nélkül; látható rajta, hogy mily lazán van az egész eszköz

az alsó prizmarudra felerősítve. Korrekciócsavar van rajta annyi, hogyha reá nézek, hát azt hiszem, hogy én konstruáltam, aki annyira szeretem a korrekciócsavarokat, hogy azt tartom: inkább tizzel több, mint egygel kevés.

Látható, hogy a *d* kollimátorcső két csavarral fel s alá állítható, a *g* szánon a prizmákhoz közelebb-távolabb hozható, azonfelül még jobbra-balra hajlítható. Hasonlóan állunk a távcsővel is. A prizmasor nem automatikus mozgású, abban az időben még azt a rendszert nem ismerték s képzelhető, hogy bármily könnyű volt is aránylag ez a műszer, mennyire libegett az azon az aránylag gyenge prizmarudpáron s mindennek dacára mennyit dolgozott ezzel a műszerrel a jeles angol napkutató abban az időben, amikor ezt még ideális műszernek tartotta mindenki.

Ma már nem egy 7, hanem 3 prizmás spektroszkópot alig építenek automatikus mozgás nélkül, hogy t. i. a távcső mozgása által, amellyel a hosszabb spektrumon végigmegyünk, a prizmák önmaguktól be ne állanának a minimumeltérítésre.



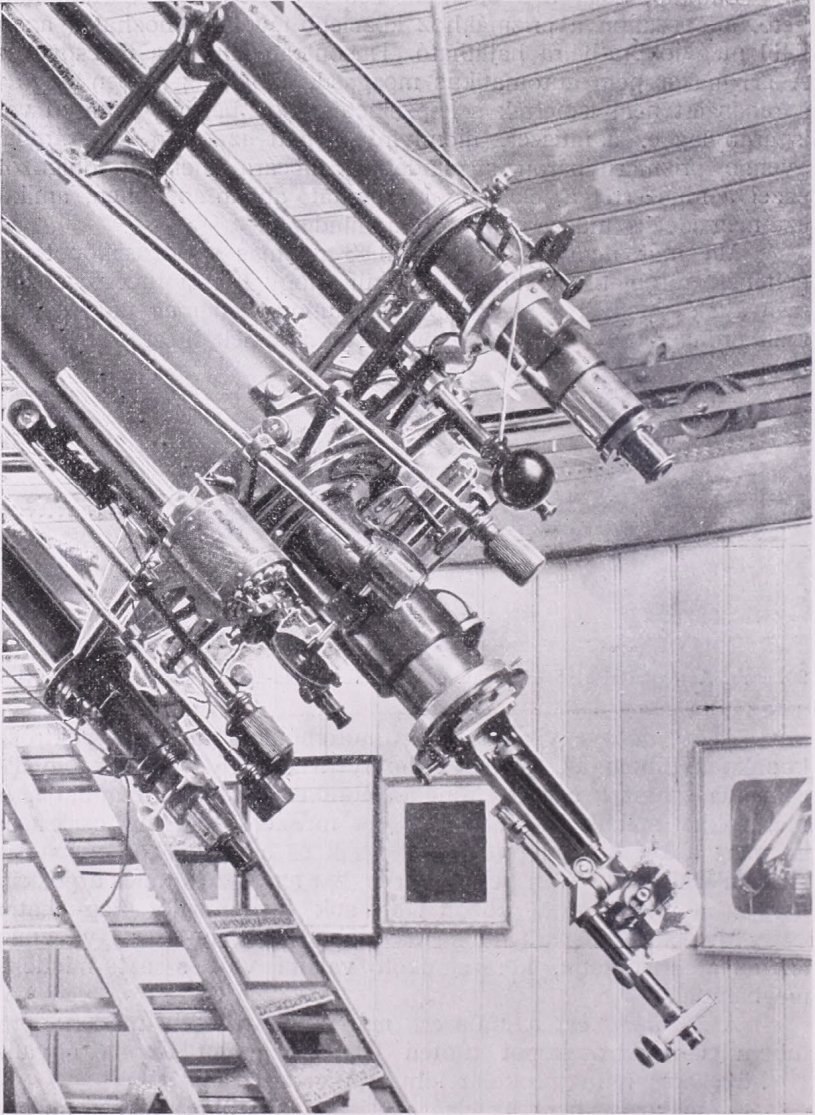
20. ábra. Az ógyallai első automatikus protuberancia-spektroszkóp az 1875. évből.

A 20. ábra egyikét a legelső automatikus mozgású spektroszkópoknak tünteti fel, melyet John Browning 1875-ben az ógyallai csillagda számára épített. Mint az ábra első pillanatra mutatja, ez már sokkal stabilisabb, mint Lockyer műszere volt, már csak azért is, mert a két hosszú prizmarud elesik és a pozíciókör egyenesen az okulárhúzóba van beleszavartva, bár az összeköttetés a pozíciókör és a prizmaasztal között igen sok kívánnivalót hagy hátra.

Mindennek dacára abban az időben ez a műszer így, amint azt az ábra mutatja, korszakalkotó valami volt s azt mindenki megbámulta.

A 21. ábra ezt a műszert már mint teljesen modern protuberancia-spektroszkópot tünteti fel, úgy amint az az ógyallai 10 hüvelykes refraktorokulár kihúzójára van felépítve.

A spektroszkópot az első alakjában (20. ábra) kézből magammal Londonból Ógyalláig s míg a vasutakon jegyet kellett vennem a pénztárnál, addig a feleségem tartotta a szép mahoniládikát egy plédszijjal átkötve a kezében. Kölnben pár napig maradtam, ahol állandóan a híres spektroszkópikus Schellen igazgató-



21. ábra. Browning-Töpfer protuberancia-spektroszkóp.



nál töltöttem időmet s az új spektroszkópot vizsgáltuk, persze csak heliosztátok segítségével Schellen kabinetjében. Schellen a műszert elsőrangúnak nyilvánította, kiváltképen az optikai részét, úgy hogy az a két Natrium (D) vonalat olyannyira kettéválasztotta, hogy közöttük déli 12 órakor igen kényelmesen 10, néha 12 finom Fraunhofer-vonalat tudtunk megolvasni. Itt ugyan meg kell jegyezmem, hogy azok nem mind voltak reálisak, mert azok között bizony találkoztunk néhány vizgőz-vonal is, de ezek mind végtelen finomak, néha a láthatóság határán voltak. Ugy a rés, mint a mikrométer, nemkülönbén a távcső, kollimátor, az okulárok, mind kifogástalanok voltak, hanem bizony itt is kiderült nemsokára Browningnak az az ismert építésmodora, hogy a könnyűség rovására mindent gyengén épít. A két rövid rud, mely az asztalkát tartotta, állandóan átgörbült s ha véletlen hozzáértünk szemünkkel a megfigyelő távcső okulárjához, hát az egész műszer megrengett úgy, hogy az okulármikrométert csak a legnagyobb elővigyázattal lehetett használni s akkor is a mérések sokszor bizonytalanok voltak. Hasonló módon kinlódtam, épügy, mint tisztelt öreg barátom Sir William Huggins, egy teljesen hasonló két prizmás gyönyörű csillagspektroszkóppal, amelyekkel azonban mégis sikerült pár üstökös-színképet megfigyelnem, míg Huggins az övét félretette, én pedig az enyimet teljesen átépítettem, amely ma elsőrangú műszerré változott át.

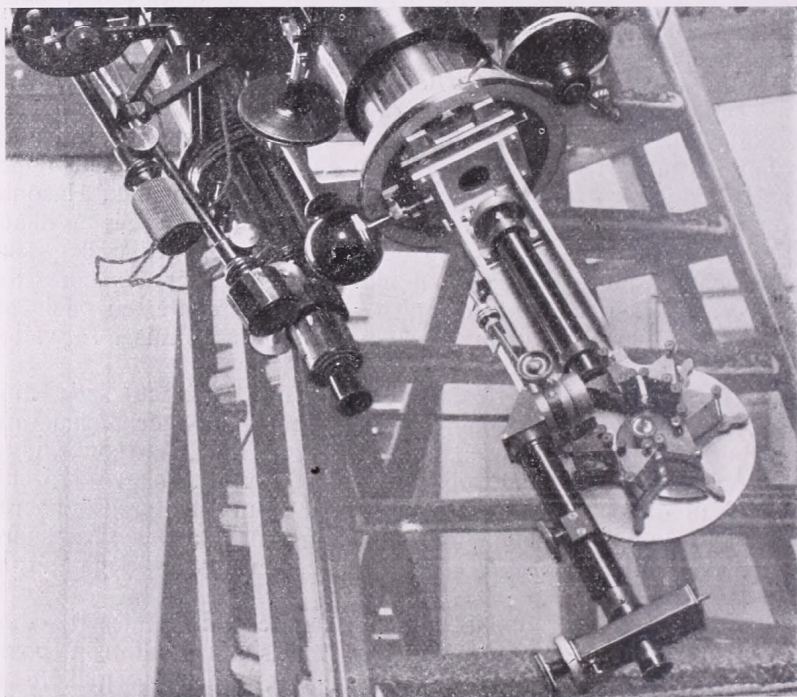
Ugyanez a metamorfózis érte a 22. ábrán látható szép műszert, melyet azonban Töpfer Ottó jeles potsdami mechanikai műhelyében építettek át teljesen, utasításom szerint. Az igaz, hogy míg ezt a különben kiváló optikájú műszert azelőtt minden erősebb kiegyensúlyozás nélkül az ógyallai 162 mm-es Merz-Cooke refraktorra könnyen feltehettem, hát bizony most annak tiszteletére még a 254 mm-es refraktort is ki kell egyensúlyozni, legalább is deklinációban.

A 22. ábra nagyobb alakban tünteti fel ezt a műszert, ahol az okulárcső végén látható az új nagy Zeiss-okulár-váltón a pozíciókör két egymásra radiális szánmozgással, amelyek egyikére a spektroszkóp asztalát és a kollimátorcsövet tartó keret van erősítve. Ezt Töpfer csupa aggodalomból a pozíciókörrel együtt rézből csinálta, nehogy Browning hibájába essék s ez a két darab s a prizma-asztalka hozzá meglehetősen megnehezítette a műszert. Sebaj, hanem hát szilárd! A 162 mm-es Merz-Cookoon nem használjuk, ahhoz van protuberancia-spektroszkóp három is, a 252 mm-es pedig elbirja.

A prizmaasztaltartó, mint az ábra mutatja, kúpalakban elfutó *U* alakú vályú s ami új a műszeren, az a távcső alkalmazása, melynek objektívje előtt egy derékszögű prizma látható s ez előtt egy csapágyban forgatható, miáltal el lehet azt a kényelmet érní, hogy, ha akarjuk, a távcsőbe mindig vízszintesen nézhetünk bele. A prizmaasztaltól a vályú baloldalán egy prizmatikus rézrud fut végig s mellette egy mikrométercsavar, amelylyel a prizmákat dur-

ván, vagy egy rögzítő csavar megszorítása után finoman is lehet a minimumeltérítésre állítani.

Ez a műszer, dacára, hogy 4 hatvan fokos és két 30 fokos prizmával van felszerelve, mégis 10 hatvan fokos prizma szórásával egyenlő, mert a sugarak kijöve a kollimátorlencséből, egy derékszögű prizmán megtörnek s áthaladnak a 30 fokos prizmának s valamennyi prizmának az alsó felén, míg végre belejutnak az utolsó, de 30 fokos prizmába, amelynek hátlapjára egy derékszögű prizma



22. ábra. Browning-Töpfer protuberancia-spektroszkóp.

van ragasztva, amely a sugarakat ismét a 30 fokos s a többi prizma felső részébe tereli, míg az első 30 fokos prizmának felső részéből kijutnak a megfigyelő távcsőbe. Tehát a sugarak útja a következő: $\frac{1}{2}$, 1, 2, 3, 4, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 4, 3, 2, 1, $\frac{1}{2}$ = 10 prizma 60 fok törési szöggel.

Ez a sugarak megfordítási módszerének alkalmazása határozottan Browning érdeme, bár későbben Sir Howard Grubb a wieni nagy refraktor megépítője egy-egy prizmán 6-szor is keresztülvitte a sugarakat (Lásd: *Konkoly*: Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen stb. 663. oldal), ahol 3 prizma 18 helyett

működik, s ha ezt látom, úgy nem tudom magamat a leg-szigorúbb kritikától visszatartani s véleményemnek kifejezést adni, ami oda konkludál, hogy miután a műszert angol csinálta, angolul mondjam bírálatomat, hogy t. i. az egész egy nonsens!

Tud-e a tisztelt fizikus olvasó egy olyan optikust elképzelni, aki egy oly **hosszú** prizmát abszolút pláncfelületekkel s *piramidális hiba* nélkül elő tudjon állítani, mert én nem tudom azt elképzelni! De most még hozzá jön az a körülmény, hogy a prizmák az okvetlen szükséges minimumra való beállítás miatt egy ívbe vannak állítva, körülbelül láncszerű összeköttetéssel; tehát ennek az egész mindenségnek okvetlen *szigorúan* hengeralakúnak kellene lennie, de hát olyan munkása az eddig szállított műszerekről ítélve, a nagy-szerű dublini *Siv*-nek alig van, aki ezeknek a szigorú követelményeknek megfelelné.

Valóban igen ajánlatos, hogyha valaki egy műszert beszerez, ne egy árjegyzék tetszetős képe után tegye azt, hanem vegye az ügyet jól fontolóra s még inkább beszélje meg tervét, óhajtasát egy olyan praktikus régibb megfigyelővel, aki azután megment egy kezdőt attól, hogy belelovagolja magát holmi *nonsens*-ekbe!

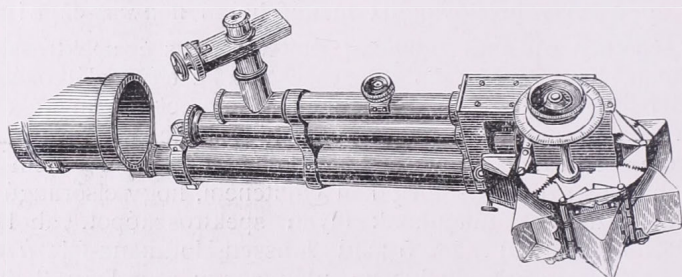
Kezdetben oly vad dolgokat építettek össze spektroszkópok formájában, hogy ma az ember összecsapja kezeit csudálkozásában. A legtöbben megfizették a tanpénzüket. Nem feladatom itt a spektroszkópok történetét tárgyalni, pedig higgye meg az olvasó, hogy nem volna érdektelen, ha ezáltal cikkemet túlhoszúra nem nyújtánám, hanem azt mégis meg kell említenem, hogy elsőrangú megfigyelők készítették maguknak olyan spektroszkópot, ahol is a kollimátorlencse után egy 5-tagú Janssen-Hoffmann-féle *à vision directe* prizmatest volt elhelyezve, utánna egy asztalkán 3 hatvan fokos prizma, azután a távcső objektívje előtt még egyszer egy 5-tagú Janssen-Hoffmann-féle prizmatest. (Lásd: *Konkoly*: Anleitung zur Anstellung etc. 676. és 678. oldal.) És ilyenekkel a hatvanas évek második felében még üstökös-spektrumokat is akartak vizsgálni!

Az *à vision directe* felfogásnak is megvan a maga határa; hiszen ha két ilyen testet egymásután állítunk, már akkora lesz azok szórási képessége, hogy a megfigyelő távcső látmezéjében csak egy csekély részét látjuk a spektrumnak s ha a két prizmatest egyenes látású a *D* vonalra, akkor azt már a spektroszkóp tengelyére okvetlen meg kell hajtani, ha például a *C* vagy a másik oldalon az *E* vonalakat akarjuk látni. Ép azért is vannak már a régi *à vision directe* protuberancia spektroszkópok (Merz, Browning, Schröder s a legelső a Zöllner műszerésze Tauber) oly módon szerkesztve, hogy egy vagy két, sőt három csukló segítségével azokat egy kis körívbe lehet hajlítani, mint például a Merz-féle Clarinet, amint azt boldogult Gothard Jenő nevezte, amidőn annak kollimátorcsövére három prizmatest és a távcső volt reászelve. Hol van azután egy ilyen műszernél a merevség?!

A Merz-féle protuberancia-spektroszkóp, ha azon csak 2 prizmatest volt használatban (napmegfigyelésnél határozottan kevés) s a *C* vonalra van beállítva, még elég merev s tekintetbe véve azt a körülményt, hogy lovag dr. Merz Zsigmond arra is számított, hogy ezt a műszert kisebb refraktorokra is lehessen alkalmazni, például egy négy hüvelykesre, hát teljesen megfelelt a követelményeknek, de ezeknek az öregapja a Tauber-féle (látható egy diszpéldány a Budapesti M. Kir. Orsz. Meteorologiai és Földmágnességi Intézet muzeumában), az már egy oly lotyogó szerszám, hogy azzal csakis Zöllner tudott jobb hiányában elkinlődni.

Távol attól azonban, hogy a spektroszkópok történetébe akarnék belebonyolódni — hiszen erről magáról egy hosszú cikksorozatot lehetne írni, — mégis érdekesnek tartom még azt, hogy két, majdnem mondani merném *ultramodern* spektroszkópot mutassak be a tisztelt olvasónak.

A 23. ábrán feltüntetett *masina* szintén Sir Howard Grubb remekje s ha a rajzot kissé szemügyre vesszük, egyszerre össze-



23. ábra. Sir Howard-Grubb protuberancia spektroszkópja.

csapjuk a kezünket csudálkozásunkban, ha meglátjuk azt az abszurdum módra való összeköttetését a spektroszkópnak a távcsővel! Egy cső végében egy lapos rúd két karikára erősítve és reáhúzva az okulárhúzóra. Pedig mondhatom, hogy ez a műszer nem tartozik a könnyű kivitelűek közé s azért Browning első műve ehhez képest szilárd sziklatömb. Hogy remeghet ez a távcső végén!

A műszer elve különben más alakban Browningtól van átvéve, csak hogy a prizákat itt nem csavarral, hanem egy fogaskerékkel kell mozgatni.

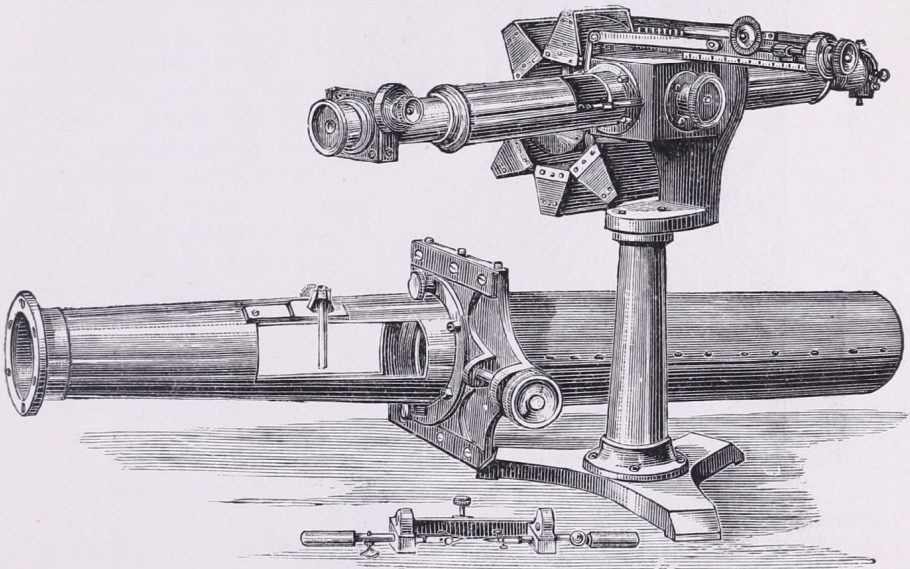
A spektroszkópban 4 drb. 60 fokos és 2 db. 30 fokos prizma található s képessége hasonló a Browningéhez, kezelésmódja azonban sokkal kényelmetlenebb, eltekintve attól a szerkezettől, amelylyel a távcsövet a Browningon Töpfer átépítése után lehet kezelni.

Minden tekintetben szolidabb a Cook-féle protuberancia-spektroszkóp s ennek még hozzá bizonyos előnye az is, hogy *à vision directe*, de viszont sehogyan sem tudnék megbarátkozni ennél sem a prizmák hengerfelületen való mozgásával. Igaz, hogy a

hengerfelületet magát esztergálopadon könnyű előállítani, de annál nehezebb azután egy ideális hengerfelületet láncmozgással állandóan fentartani. Cook műszerében 6 drb 30° -os prizma van beépítve s így ez szórási képesség tekintetében hatalmasabb a Browning és a 23. ábrán bemutatott Grubb-spektroszkópoknál.

Cooke általában gyönyörűen dolgozik, de a kivitele kissé nehéz, amit első pillanatra láthatunk a 24. ábrán vázolt spektroszkópban, de igaz, hogy annál szolidabb minden tekintetben.

A műszert, amint látható, állványon is lehet használni s ha távcsőre akarjuk helyezni, akkor az az állványról levétezik s 6 csavarral a képen mellette fekvő adapteur segítségével feltehetjük a távcső okulárkihúzójára. A műszer a Nap széleire a mellékelt ábrán látható szán segítségével excentrikusan állítható, de fel kell

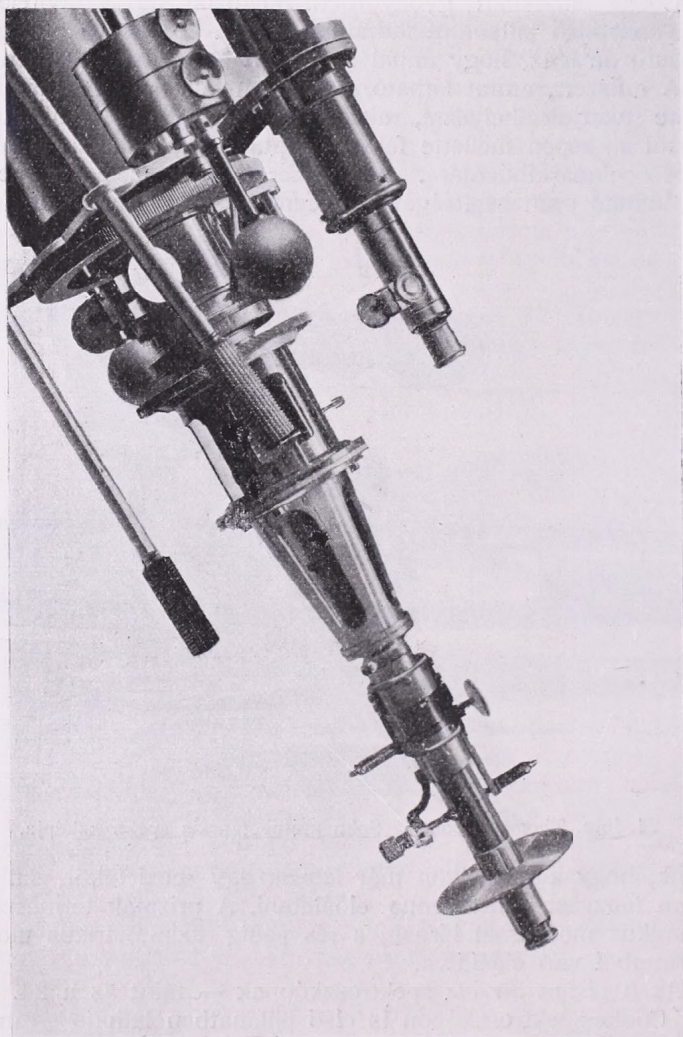


24. ábra. Thomas Cooke & Sohn protuberancia spektroszkópja.

tennünk, hogy a távcsövön már létezik egy pozíciókör, különben a finom mozgást nehéz lenne előállítani. A prizmak természetesen automatikus mozgással bírnak, a rés pedig szimmetrikus mozgású és iridiumból van előállítva.

Az *à vision directe* spektroszkópnak — mint az a 24. ábrán vázolt Cooke-spektroszkópon is első pillanatban látható — megvan a maga előnye, abban, hogy a megfigyelő odanéz, ahol a megfigyelendő tárgy van. Ez természetesen csak szokás. Én 8 évig nem tudtam hozzászokni egy Newton-féle kiváló $10\frac{1}{4}$ hüvelyk nyílású tükörteleszkóphoz, ahol is mindig 90° fokkal máshová néztem, mint ahol az objektum állott. Vogel a spektrumot (kabinetben) mindig úgy figyelte meg, hogy annak vörös vége felül, az ibolya alul állott, tehát vertikálisan, énnekem kellemetlen a megfigyelés,

ha a spektrum nem vízszintesen áll, még pedig annak vörös vége balról van, míg Gothard Jenő a spektrum vörös végét jobbról szerette látni. Mindez szokás dolga, amint már mondtam. Én inkább a legvadabb helyzetbe teszem magam öreg ember létemre



25. ábra. A tagyosi kis protuberancia-spektroszkóp.

zenitális megfigyeléseknél, mielőtt egy zenitprizmát csavarnék a távcső okulárjára.

Ezeket az argumentumokat szem előtt tartva, néhány évvel ezelőtt szerkesztettem egy *à vision directe* protuberancia-spektrosz-

kópot, melyet Klassohn János meteor. intézeti műszaki tiszt úrral el is készítettem, amelynek feladata volt: a műszer kicsiségéhez képest elég nagy diszperzió és hogy oly könnyű legyen, hogy azt egy rövid 4 hüvelykes refraktorra vagy kisebbre is fel lehessen tenni. A műszer tényleg igen jól sikerült s az a nagytagyosi csilgán látható.

A 25. ábra mutatja ezt a kis műszert, amint az a nagytagyosi 4 hüvelykes Merz-féle refraktoromra van erősítve. Amint első rápillantásra látható, ennek a szerkezete is a *Klarinet*-tipushoz tartozik, de a könnyűség egyesítve van a szilárdsággal.

A műszer felső része, amelybe a kollimátorcső van rejtve, a *Konkoly-féle fazék*-ra van erősítve, egy áttört s magnaliumból készült konuszából áll. A kollimátor-lencse elmozdíthatlanul áll, csak rést lehet a hármás — Franz Schmiedt & Haensch-féle gyorsemelkedésű csavarmenttel ellátott — csővel állítani. A kollimátor-csővel koncentrikus állítható karikához a konusz nyílásain keresztül hozzá lehet férni. Hiszen ez úgyis csak egyszer lesz beállítva. A konuszra egy rézcső van erősítve, amelyben egy *C* Fritsch-féle prizma található $4^{\circ} 30'$ szórási képességgel *D*-től *H*-ig s ez a cső az alsó végén egy perselyt visel, melyben két csavarcsúcson egy második cső mozdítható el a spektrum hosszirányában egy recézett fejű csavar által, melynek a holtmozgását az ellenkező oldalon egy rugó fogja fel.

Ebben a csőben egy második prizmasor van, amelyet Franz Schmiedt & Haensch készített Berlinben. Ennek szórási képessége *D*-től *H*-ig $3^{\circ} 30'$ s így a két prizma együttes szórási képessége 8° .

Ennek a csőnek a végén ismét egy perselyszerű kiépítés található, amelyben pedig a megfigyelő távcső mozgatható a spektrum hosszában. A távcső már egy mikrométer-csavarral mozgatható, amelynek a végén egy kis mikrométer-dob található, mely 100 részre van osztva s egy olvasóval 0—10 fordulatig ellátva.

A távcső 6-szor nagyít, ami határozottan sok; elég volna neki 4-szeres nagyítás is. John Browning azt mondta: »Nigh powers are good for bad observers«! (Erős nagyítások rossz megfigyelőknek valók!) S ebben az öreg angolnak teljesen igaza van, pedig azért hogy esküszik némely ember az erős nagyításokra!

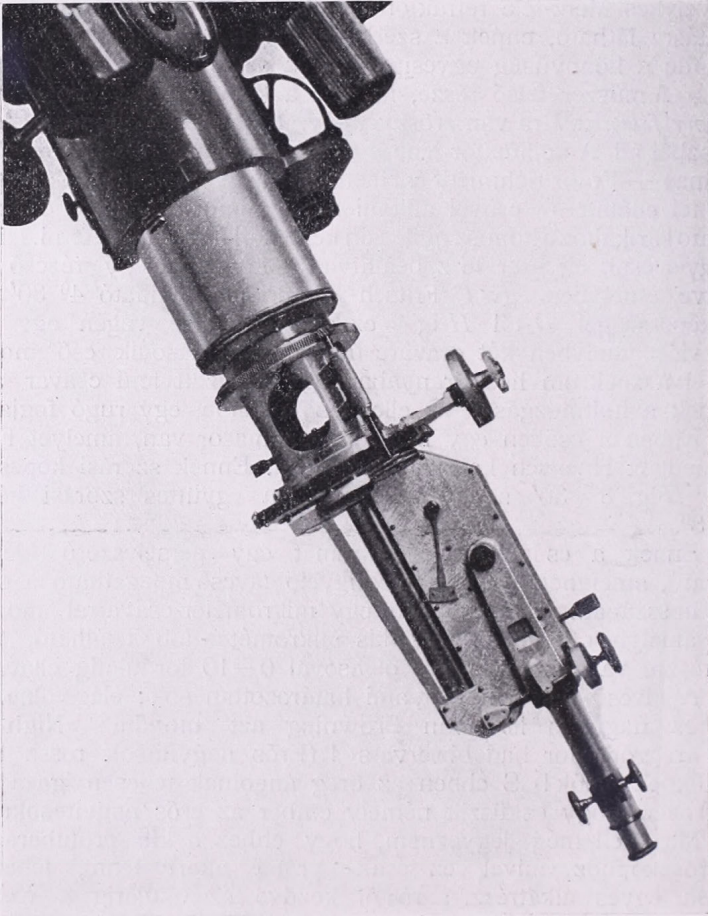
Meg kell még jegyezmem, hogy ehhez a kis protuberancia-spektroszkóphoz, mivel ez csak próba akart lenni, lehetőleg minden egyes alkatrész, a réstől kezdve az okulárig a *vacakos fiókból* lett összeszedve s így született meg a kis spektroszkóp, amelyen azért igen szépen lehet a protuberanciákat látni s súlya miatt egy erősebb szereléssel ellátott 3 hüvelykes távcsőre minden további gondolkodás nélkül fel lehetne tenni.

Bár nem egészen hasonló módon támadt egy második protuberancia spektroszkóp, melynek bizony a rése, a kollimátor-lencséje a 2 nagy Steinheil-féle *Janssen—Hoffmann*-prizmája, az objektívje és a két okulárja is a *vacakos fiókból* kerültek elő, de itt már egy *Konkoly-féle fazék* pozíciókörrrel, finom mozgással, a prizma-

tok rájá s az excentrikusan eltolható rés szerkezete mégis csak konstruálva lettek.

A 26. ábra mutatja a spektroszkópot, amint az az ógyallai 10 hüvelykes refraktor okulár végére van szerelve.

Ezt a műszert szintén Klassohn János m. kir. meteorológiai intézeti műszaki tiszt készítette az én eredeti rajzaim után az inté-



26. ábra. Konkoly-féle I. típusu protuberancia-spektroszkóp.

zet részére, azonban a meteorológiai intézet összes csillagászati műszerei átutaltattak az ógyallai asztrofizikai obszervatórium részére s így ez a műszer is most a testvérintézet birtokába került.

Ennek a spektroszkópnak mindenesetre érdekesebb a metszetét vizsgálnunk, mint a látképét, bár a többi eddig ismert spektroszkóphoz viszonyítva, ennek a formája is elég szecessziós (bár a

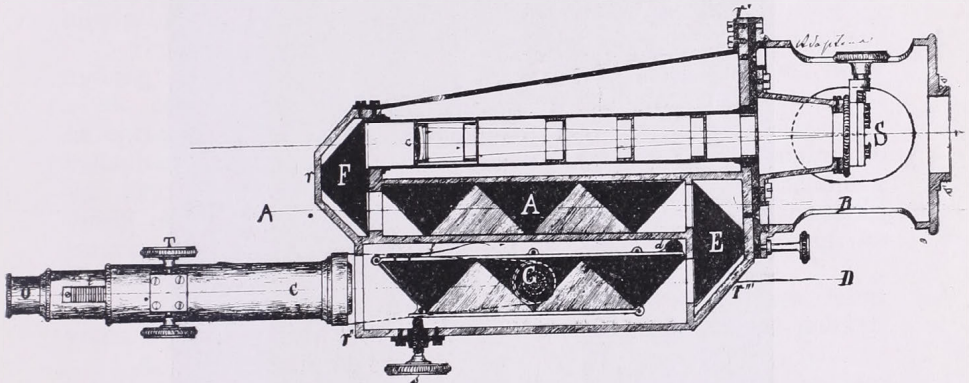
II. típus még sokkal szecessziósabb, 1. 29. ábra), vagy ha elnézők akarunk iránta lenni, hát legalább is szokatlan.

A műszer két 5 tagú Steinheil-féle régi prizmával van felszerelve, melyeknek szórási képessége egyenkint $5^{\circ} 30'$, vagyis a kettő együtt 11° , még pedig D -től H -ig.

A 27. ábra a műszert oly módon tünteti fel, hogy a prizmaszekerénynek az első födele le van véve s a sugármenet benne teljesen elképzelhető, míg a 28. ábra azt oly módon mutatja, mintha az a második prizmasornál volna metszve.

Nézzük végig először a 27. ábrát s taglaljuk meg azon a szerkezetet.

A műszer egy Konkoly-féle fazékra van felépítve, még pedig oly módon, hogy az S rés a fazékban egy kúpos darabra van szerelve. A fazéknak pozíciókörben finom mozgása van oly módon, hogy a rést a Nap széle körül körül lehet vezetni. A réssel megfelelőleg a fazék külsejéből egy cső emelkedik ki, melynek a bal

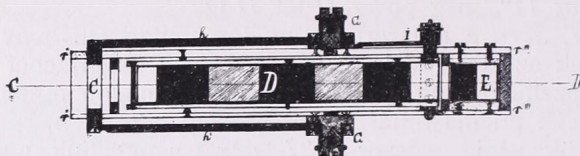


27. ábra. Konkoly I. típusu protuberancia-spektroszkop.

végén C -nél a kollimátor-lencsét látjuk. A kollimátor-cső mellett áll a prizmaház r, r', r'', r''' , mely a könnyűség szempontjából van előállítva (úgyszintén a fazék is) s pár fallal több kamrára osztva, F és E egy Fresnel-féle prizma, míg A és G a két 5-tagú Janssen—Hoffmann-prizma, melyek közül A egyszersmindkorra a kamrájában meg van erősítve, míg G a d csap körül csekély forgási mozgást végezhet, amelyet az s csavartól vesz át, melyre a prizma tokját egy rugó visszanyomja. Ez a mozgás a prizmaház tetején egy osztáson leolvasható. C a megfigyelő távcső, melybe az O okulárnál lehet belenézni.

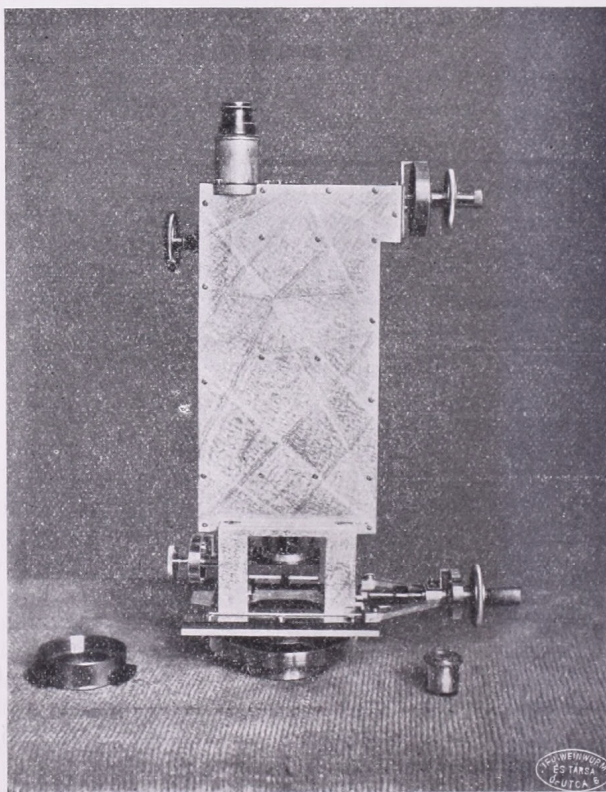
A sugármenet a műszerben a következő: A fény reá esik az S résre, amelyből az behatol a c kollimátor-lencsén keresztül az F prizmára, amelynek első hipotenuzáján megtörve reá esik annak második hipotenuzájára, amely azt beküldi az A prizmára. Ezen keresztülhatolva ismét az E , Fresnel prizmára esik, ez eltéríti a már spektrummá vált fényt ismét a műszer tengelyére 90

fokkal s reáveti a második hipotenuzára, amely azt újból 90 fokkal eltéríti s visszaküldi ismét a műszer tengelyébe, azaz a G prizmára s ebből azután az kikerül mint spektrum, még pedig hosszú spektrum a C távcsőbe.



28. ábra. Konkoly I. típusu protuberancia-spektroszkóp.

A távcső egy keretre van felakasztva, melybe az mint a 28. ábrán látható, C -nél van becsavarva, a keret pedig G forgópont körül elmozgatható a spektrum hosszában s mozgása egy



29. ábra. Konkoly II. típusu protuberancia-spektroszkóp.

mikrométer-csavaron lévő dobon leolvasható. Avégből, hogy a távcsövet könnyebben végig lehessen vinni azaz kevesebb mozgással, a spektrumon, arra szolgál a 27. ábrán látható s csavar, mellyel a G prizma is eltolható.

Hogy pedig ez a szerkezet jól sikerült, azt a híres Zeiss-cég is elismerte olyannyira, hogy utánozta és fel is vette az árjegyzékébe, de hogy az ideát (illetve rajzot) honnan kapták, azt nagy csendesen elhallgatták. Időközben birtokomba került két háromtagú flint-thallium-prizma, amelyeket Gothard Jenőnek még a nyolcvanas években az öreg Gottlieb Reinfelder készített Münchenben, amelyeknek együttesen D -től H -ig 14 fok diszperziójuk van, ami a rövid prizmánál óriási nagy. Attól sem kell félni, hogy a thalliumüveg megoxidál, mert két oldalt két flint-prizma közé van ragasztva.

Ekkor elhatároztam, hogy szerkesztek egy még kisebb és még könnyebb s még nagyobb szórású képességű protuberancia-spektroszkópot, melyet ismét Klassohn úrral el is készítettünk, mint azt a 29. ábra mutatja.

Ez a műszer teljesen eltér minden tekintetben az előbbienektől, mind alakra, mind belső szerkezetére nézve, amit majd meg fogunk látni a 30. ábrán, amely a műszert oly módon tünteti fel, mintha annak első fedele le volna véve.

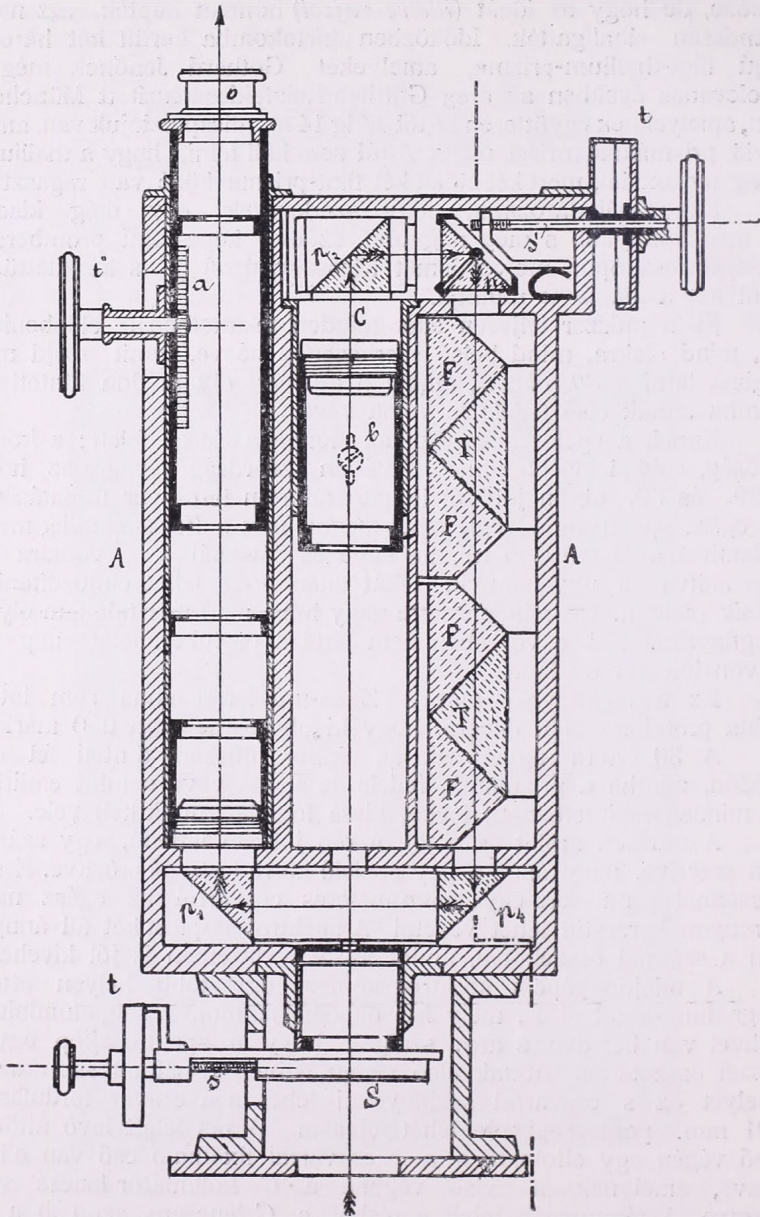
Ennek a spektroszkópnak az előnye a Zeissé felett: a könnyűség, sokkal kisebb tömeg, feltétlen szilárdság s végre az, hogy a 29. és 30. ábrán jobbról látható mikrométercsavar forgatásával az egész spektrumon végig lehet menni, míg a Zeiss-féle alig megy valamivel a D vonalon túl, ha egyenes látásnál a C vonalra be van állítva, s ugyanannyit, tehát talán B -ig lehet elmozdítani a másik oldalon. Ez mindenesetre nagy hiba, mert már találtam olyan megfigyelőt, aki a vörösben nem látta a protuberanciát, míg az F vonalon azt jól látta.

Ez a megfigyelő már a Zeiss-műszerrel soha sem látott volna protuberanciát, dacára, hogy kidobott érte vagy 650 márkát.

A 30. ábra ugyancsak az előbbi műszert tünteti fel oly módon, mintha a prizmatok fedele le volna véve s mint említém ez minden tekintetben új lévén, kissé foglalkoznunk kell vele.

A műszer, amint az a 29. ábrán jobban látható, egy szárra van szerelve, mely azután egy pozíció körre lesz reá erősítve. Ezzel a szánnal a műszert egy mikrométeres csavarral az egész napkorongon keresztül lehet vezetni. A spektroszkóptest két állvánnyal van a szánnal összekötve, amint az a metszetben is jól kivehető.

A tulajdonképeni spektroszkóptest egy több helyen áttört magnárium-keret $A A$, mely két oldalán 0.6 mm. vastag aluminium pléhvel van befedve s arra szolgál, hogy a spektroszkóp egyes részeit összetartsa. Annak alsó végén látható S -nél a résszerkezet, amelyet az s csavarral szabályozni lehet s a csavar fordulásait 0.01 mm. pontossággig le lehet olvasni. A rés felett levő áttörés felső végén egy eltolható s a b csavarral fixálható cső van elhelyezve, amelynek a felső végébe a C kollimátor-lencse van illesztve. A fénynyaláb tehát a résből a C lencsére, azon át a p_2 derékszögű prizmaára esik, amely azt 90 fokkal jobbra vezet a p_3 prizmaára, ahol ismét totális reflexiót szenved és reáesik az első prizmasorra s onnan a másodikra; a második prizmasor alatt



30. ábra. Konkoly II. típusu protuberancia-spektroszkóp,

azonban ismét egy derékszögű prizmat látunk p_4 -nél, amely a sugarakat újból balra reflektálja a p_1 prizma s azt végre már mint spektrumot a megfigyelő-távcsőbe vetíti, melynek objektívje közvetlen a p_1 prizma felett van elhelyezve. A bal áttörés tehát a távcső felvételére szolgál, míg a jobb a prizma számára. A négy-szögletű rámából felül kiáll az o okulár, amelyet az a gereblyével és a t' gombbal a fókuszba lehet állítani.

A műszernek egy érdekes részén azonban csendesen átsur-rantunk, anélkül, hogy azt észrevettük volna, ez pedig nem más, mint a p_3 prizma. Ennek a prizmanak egy külön foglalat van s ez az egyedüli mozgó test az egész műszerben, az okulár mellett. A foglalat a hipotenuza közepénél látható pontnál kissé forgat-ható s a forgási mozgást az s' mikrométer-csavar adja neki, míg az alatta látható rugó annak minden holt mozgását elpusztítja. A csavar forgását a 100 részre osztott t dobon le lehet olvasni s ez tulajdonképpen a spektroszkópon a mérőeszköz.

Természetes, ha most például a prizma a D vonalra a *vision direktek*-ek, akkor ennél az óriási diszperziónál, bár a D vonalat kettősnek, közte a cink és nikkal-vonalakat kiválóan fogjuk látni, de protuberanciát legfeljebb is a sárga D_3 vonalon (hélium) észlel-hetünk, ami mondhatom, hogy a legkellemetlenebb műveletek sorába tartozik. Ha azonban az s' csavart a t dobbal forgatjuk, akkor a prizmanak a reflektáló hipotenuzáját is mozgatjuk s ezáltal a spektrum minden részét reákapjuk a távcső okulárjának lát-mezejében lévő szálkeresztre.

A protuberanciák megfigyelése mindenesetre a kényesebb művelek közé tartozik, mert először is meglehetősen szilárd felállítás (refraktor) kívánatik hozzá, lehetőleg jó óragép és igen érzékeny finom mozgások a refraktoron. A beállítás a következőképen történik: Ha a spektroszkóp rése még nincsen a fókuszba helyezve, úgy azt reá állítjuk — amint már a fókuszba-állításnál szó volt erről — a Nap szélére s addig mozgatjuk előre-hátra az okulár-ki-húzó, amíg a két látható spektrum választó vonala éles lesz. Ha most még arról is van szó, hogy méréseket akarunk eszközölni, akkor be kell állítani a spektroszkóp részét a napi mozgással párhuzamosan vagy merőlegesen, ehhez ismét szükséges, hogy a spektroszkóp egy pozíció körre legyen szerelve s jó ha az valamiféle finom mozgással is bír, de ha a forgása a körnek igen finoman össze van csiszolva, hát anélkül is meg lehetünk. Legegyszerűbb, ha a részt az észak-délvonalba állítjuk s meg-állított vagy kikapcsolt óragéppel a Napot reahagyjuk vonulni a résre. Így tehát a rés a Nap nyugati pontjával tangenciális irány-ban van, ha a Napkép éppen a rés közepén jelenik meg s a keresztvonalulása után ott tűnik el a keleti pontja. Ezt a meg-figyelő először is úgy szokta csinálni, hogy a Nap képét a rés felületén követi s a deklináció finom mozgással és a pozíció-körrel azt nyersen beállítja a kívánt helyre s ha ez nagyjából el van érve, akkor a finomabb módszerhez nyúlunk.

Ugyancsak be lehet a rést állítani az északi vagy déli szélen, ha a rés a kelet-nyugati irányban van beállítva, amikor azután szépen követhetjük a Nap szélét, amint az a résen végigvonul. Ha azonban a spektroszkóp oly módon volna építve, hogy például a prizrát ki lehetne belőle kapcsolni, mindenestre a legegyszerűbb azt úgy beállítani, mint az már a mikroszkópikus beállításnál említve lett. A beállítás után azonban szükséges, hogy a pozíció-kört leolvassuk és annak adatát feljegyezzük, akár az észak-déli pontján, akár a kelet-nyugati pontján a napkorongnak határozzuk meg a rés állását, akár párhuzamosan, akár merőlegesen a napi mozgásra, de mindezt tudni kell.

Tegyük fel tehát, hogy a rés teljesen be van állítva s ha ez tényleg megvan, hát hozzáfoghatunk a protuberanciák megfigyeléséhez, vagyis előbb azok felkereséséhez. Ez úgy történik, hogy a rést beállítjuk mozgó óragép mellett, például a Nap keleti szélére radiális helyzetben, lehető finom nyílás mellett; a spektroszkóp megfigyelő távcsövét pedig a C vonalra (lehet az F -re is). Most ismét két spektrumot látunk, amint azt már más helyen is megmondtam, ha azonban a kromoszféra valamelyes működést mutat, akkor a bágyadtabb (szétszórt fény) spektrumra vetítve látjuk a C vonalat élénk vörös színben s ha ott egy magasabb protuberancia van, hosszabban kinyúlva látjuk, azaz mentől magasabb a protuberancia, annál hosszabb lesz a C vonal megfordított állapotban, azaz mint egy vörös csik fog ott feltűnni. Mi azonban nem a hidrogen C vonalat akarjuk látni, hanem a protuberanciát magát, amit azonban a rés radiális állásában a Nap intenzív fénye mellett nem fogunk láthatni, mert a rést fel kell nyitni s akkor a Nap spektruma teljesen kioltja a fényes C sávot. Gondoskodnunk kell tehát valamelyes más eljárásról s célunkat úgy érjük el, hogy ha ugyanazon helyen, ahol a hosszú C (fényes) vonal mutatkozik, a rést a Nap széléhez tangenciálisan állítjuk, de oly pontosan, hogy a Nap széle ne legyen rajta a résen, amit is a pozíció kör és a spektroszkóp közé szerelt szánnal s annak mikrométer csavarával könnyen elérünk. Ezután a művelet után a fényes C vonalat a fekete Fraunhofer C vonallal keverve villogni látjuk, míg a mikrométer csavarral az utóbbit teljesen el nem tüntetjük. Ha ez megtörtént és csakis a fényes C vonalat látjuk villogni, lassan kinyitjuk a rést és a protuberancia teljes pompájában fog előttünk állani, néha mint egy terebélyes fa, néha kúp alakban vagy kumuluszalomban stb. tűnik fel.

Mi természetesebb, minthogy a mikrométer csavaroknak az értékét ívmennyiségben kifejezve ismernünk kell, hogyha például a protuberancia magasságát vagy a kiterjedését meg akarjuk mérni. Ezt előre bocsátva, a kis megfigyelő távcsőben lévő szálaskaméraméterrel a mérést megkezdhetjük.

A Napon azonban mindenhol vannak protuberanciák, azaz, a Nap gömbje mindenhol körül van véve kromoszférával, de a rendkívüli fénymennyiség miatt, amit a Napkorong kisugároz, azokat azon nem tudjuk meglátni s csakis az imént leírt körutakon

jutunk hozzá, hogy úgy a kromoszférát mint a protuberanciákat a Nap szélén legalábbis megláthassuk.

Az előbb megírt megfigyelésnél tehát a spektroszkóp rése nem a Napkorong közepén, hanem annak szélén állott s többé nem mint 0.3 m/m. nyílású rés, hanem 1—1.5 (ha lehet több) m/m. széles nyílás. Így nekünk most nem kell mást tennünk, mint a pozíció kört a refraktor optikai tengelye körül forgatnunk, akkor a napkép központjához képest excentrikusan állított rés szépen körül fog sétálni a napkorong szélén s végig kereshetjük az egész napkorong szélét, meghatározva, hogy van-e rajta valahol protuberancia és hol van az, a napkorong melyik pontján; hiszen ha a pozíció kör zéruspontját ismerjük, (ami végre is teljesen mindegy, hogy hol van, csak annak pontos helyét a Napkorong északi vagy déli pontjától ismerjük), hát akkor könnyű a Nap szélének bármely pontját is annak északi vagy déli pontjától pontosan megadni.

A mondottak után azonban ne gondolja a tisztelt olvasó, hogy egy protuberancia-megfigyelés oly simán folyik le, mint ahogyan azt itt elmondtam és ahogyan azt az olvasó elolvassa. Bizony a megfigyelő még akkor is, ha a műszer kezelésénél rendkívüli kézi ügyessége van is, meg fog egy párszor izzadni, míg a spektroszkópját teljesen bejusztirozza s ha már az meg is történt s megtalálja a protuberanciát, a refraktor nincs tökéletesen kibalanszírozva, ezzel kapcsolatban az óragép, (hacsak az nem túlságos felesleges erővel rendelkezik) kissé elkezd fluktuálni, úgyhogy megkezdjük a mérést s egyszerre benne van az elvakító napkép a spektroszkóp látmezejében, vagy a protuberancia kísétál a látmezőből az ellenkező irányba, azt a kulcsokkal vissza kell hozni, egy gyenge nyomással elmozdítjuk a spektroszkópot, azt ismét vissza kell vezetni a helyére s ily apró-cseprő incidensek bizony sokszor nem is csekély bosszúságot okoznak a leggyakorlottabb megfigyelőknek, miért is bizony a megfigyelésekhez mindig bizonyos nyugalom és higgadság kívántatik s akinél ez hiányzik, az sok bosszúságnak lesz kitéve s ha még a természet valami jó durva kézmozdulatokkal áldotta meg, amilyen sajnos elég sok van a világon, úgy bizony még sok kárt is fog az ilyen megfigyelő vagy önmagának vagy a csillagdának okozni.

Sajnos, láttam én már csillagdákat, amelyek jó durva kezű emberekkel voltak megáldva, ahol a műszerek már sirtak volna, ha tudtak volna, amikor meglátták, hogy egy csillagász közeledik hozzájuk. Nem is kell messzebb menni, csak egy keveset a Lajthán túl, ahol a legfiatalabb asszisztens, aki még egy durva teodolittal sem tudott bánni, a 28 hüvelykes refraktorral a Holdat mutogatta a 4—5-ik gimnázistáknak s ilyen mutogatás mellett nem egyszer, de sokszor leverték már a létrával a keresőket a nagy távcsőről!

A potsdami és az ógyallai csillagdákban ilyenekért szigorúan meg van tiltva a nagy távcsöveken látogatóknak az eget mutogatni, de én még tovább megyek a pedantériával, t. i. soha hozzá

nem nyúlok egy távcsőhöz, amellyel más dolgozik s csakis így lehet a műszereket sok mindenféle eventualitástól megóvni, ha ilyen szigorú rendszabályokat úgy betartanak, mint ez boldogult kedves barátom Vogel Hermann alatt Potsdamban volt, vagy Ógyallán van, ahol Tass Antal obszervátornak valóban páratlan jó érzése van a tisztaság és rend iránt, Terkán Lajos dr. adjunktus pedig állandóan cirógatja a műszerét, addig más csillagdákon egy tisztviselőnek derogálna az 50.000 márkát érő műszerről egy kis port letörölni, vagy ha azon újjnyi vastagon lenne a por, azt sem bálná; amely állásban bevégi megfigyelését, a műszer ott marad! Ilyen megfigyelőknek a kezébe azután inkább az eke szarvát ajánlanám, mint egy csillagászati műszert. Morál: Legegyszerűbb gépezet a világon egy malomkerék, de ha a molnár azt nem gondolja, hát bizony az is tönkre megy! Hát még egy finom szerkezetű műszer?! *Dr. Konkoly-Thege Miklós.*

Hazánk időjárása az elmúlt február hónapban.

Február hava az idén is igen enyhének indult telet alaposan hidegre fordította. Már a január havi időjárásról szólván, kiemeltük, hogy a január havi minimális hőmérséklet épen a hónap végére esett és igen tetemes volt. Ez az érzékeny hidegre fordulása az időnek megtartott azután egészen február közepéig és olyan jelentékeny volt, hogy február második felének enyhe napjai nem voltak képesek a havi közepet a normális mértékre felhozni. A február havi hőmérsékleti középnek eltérése a normálistól jelentékeny, helyenként óriási, de feltűnő módon ugrásszerű. Úgy látszik, hogy a hideg idő foltonként tovább tartott, vagy erősebb volt az ország területén, ámbár orografiailag és más tekintetben ezek a folatok rokonalkotások, ha nem egyformák. Így például az Alföld szívében, itt van az orografiailag alig eltérő szomszéd két helynek, Turkevének és Kecskemétnek nagy középtőli eltérése. Amannak — 1·7, emennek — 0·6 fok a középtőli eltérése. Hasonlóan nagy eltérés ötlük szemünkbe azon a másik alföldi tájon, amelyen Kecskemét, Baja és Szeged körülveszik Kalocsát. Érdelemleges földrajzi fekvésbeli és talajdomborúlati különbség nélkül Kalocsa viszonylagosan melegebb tájon valóságga hideg sziget. Eltérése — 1·3, említett környezetéig pedig — 0·6 Kecskeméten, — 0·2 Baján és — 0·7 Szegeden. Megjegyzendő, hogy ezen a vidéken a hőmérsékletnek február havi minimuma épen a relativusan leghidegebb helyen, Kalocsán, a legkisebb. Temesvárnak nagy hőmérsékleti anomáliája is feltűnő, az alföldi tájak középértékéhez viszonyítva. A vele majdnem egy szélességen levő Pécsnek és Belovárnak meg éppen plusz előjelű az eltérése. Igaz, hogy a horvát és határos magyar tájak általában normálisnál valamivel melegebbek. Ha Temesvárral az Alföld délkeleti végtáját jellemezzük, feltűnik, hogy a Budapesttel jellemzett

északnyugati táj mennyivel melegebb a déli tájknál. Főképen feltűnő, ha Budapestnek — 0·3 foknyi eltéréséhez hozzávesszük egyfelől Kecskemétet is — 0·6 fokkal és Ógyallát — 0·8 fokkal és szembeállítjuk Temesvárt — 2·3 és Eszékét — 0·8 fok eltéréssel. A hegyes vidékeken is látszanak ilyen hideg és meleg helyek foltszerű váltakozásának

| Állomások | Hőmérséklet C° | | | | | | Felhőzet | | Csapadék | |
|-----------------------------|----------------|---------------------|------|-------|-------|-----|------------|---------------------|-------------|---------------------|
| | havi közép | eltérés a norm.-tól | Max. | nap | Min. | nap | havi közép | eltérés a norm.-tól | havi összeg | eltérés a norm.-tól |
| Ószéplak | -2·2 | -1·5 | 11·0 | 25. | -18·3 | 15. | 6·4 | + 0·3 | 34 | + 2 |
| Selmecbánya | -3·7 | -1·9 | 6·8 | 19. | -15·7 | 7. | 7·2 | + 1·2 | 49 | - 12 |
| Losonc | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Liptóújvár | -5·7 | -1·5 | 7·1 | 19. | -25·8 | 15. | 6·8 | — | 53 | + 21 |
| Késmárk | -4·9 | -0·6 | 7·6 | 19. | -22·6 | 15. | 5·1 | - 0·1 | 14 | - 8 |
| Igló | -4·5 | -0·3 | 9·3 | 19. | -21·7 | 15. | 5·7 | - 0·3 | 6 | - 14 |
| Kőrösmező | -8·3 | -4·4 | 3·1 | 23. | -29·1 | 10. | 7·1 | - 0·7 | 39 | - 7 |
| Ungvár | -4·6 | -3·2 | 6·6 | 25. | -19·0 | 7. | 6·6 | + 0·9 | 46 | + 5 |
| Bustyaháza | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Aknaszlatina | -6·2 | -3·9 | 6·5 | 23. | -27·6 | 7. | 6·5 | + 0·7 | 68 | + 25 |
| Kolozsvár | -5·6 | -2·9 | 7·3 | 19. | -22·1 | 16. | 6·6 | — | 16 | - 7 |
| Marosvásárhely | -6·7 | -4·3 | 7·2 | 23. | -28·0 | 8. | 6·9 | + 1·1 | 32 | + 5 |
| Csiksomlyó | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Botfalú | -7·3 | -3·8 | 7·8 | 23. | -29·6 | 8. | 5·2 | — | 22 | — |
| Nagyszeben | -5·0 | -1·5 | 10·6 | 24. | -28·0 | 16. | 7·2 | + 0·9 | 23 | - 1 |
| Lupény | -5·7 | -2·9 | 8·4 | 24. | -28·6 | 8. | 5·9 | — | 46 | — |
| Temesvár | -2·7 | -2·3 | 11·6 | 23. | -21·8 | 10. | 6·5 | — | 49 | + 22 |
| Arad | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Szeged | -1·5 | -0·7 | 11·2 | 23. | -14·8 | 7. | 6·6 | — | 25 | - 4 |
| Baja | -0·1 | -0·2 | 12·5 | 19. | -15·8 | 10. | 5·9 | + 0·5 | 40 | + 15 |
| Kalocsa | -0·7 | -1·3 | 12·3 | 19. | -14·6 | 10. | 6·1 | — | 26 | - 3 |
| Kecskemét | -1·8 | -0·6 | 10·7 | 19. | -16·0 | 7. | 6·1 | — | 22 | — |
| Turkeve | -2·9 | -1·7 | 9·6 | 25. | -16·7 | 7. | 6·4 | + 0·4 | 29 | + 2 |
| Debrecen | — | — | 8·7 | 23. | -17·5 | 9. | 7·3 | — | 13 | - 11 |
| Nyiregyháza | -3·6 | -1·9 | 8·0 | 20. | -16·5 | 7. | 6·4 | — | 12 | - 15 |
| Pozsony | -0·2 | -0·1 | 11·4 | 23. | -10·0 | 15. | 6·1 | + 0·7 | 37 | 0 |
| Ógyalla | -1·3 | -0·8 | 12·0 | 23. | -14·0 | 15. | 7·3 | + 0·8 | 41 | + 10 |
| Budapest | -0·5 | -0·3 | 11·6 | 19. | -14·4 | 7. | 6·2 | + 0·2 | 24 | - 8 |
| Herény | -0·1 | -0·2 | 12·6 | 18. | -11·0 | 15. | 7·0 | + 0·2 | 7 | - 17 |
| Máriafalva | -0·3 | -0·4 | 12·0 | 18. | -12·8 | 1. | 4·8 | - 1·2 | 13 | — |
| Keszthely | 0·5 | + 0·3 | 13·2 | 23,26 | -10·4 | 1. | 5·0 | - 0·3 | 7 | - 23 |
| Csáktornya | 0·3 | + 0·4 | 12·2 | 26. | -11·6 | 1. | 4·6 | — | 19 | - 25 |
| Pécs (bányatelep) | 0·3 | + 0·1 | 12·0 | 19,26 | -12·0 | 10. | 6·1 | + 0·3 | 47 | + 9 |
| Eszék | 0·2 | -0·8 | 14·6 | 26. | -11·0 | 11. | 5·1 | - 0·9 | 40 | + 12 |
| Belovár | 0·8 | + 0·4 | 13·8 | 23,26 | -9·4 | 7. | 5·5 | - 1·2 | 24 | — |
| Zágráb | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Fiume | 5·2 | — | 17·1 | 27. | -5·1 | 1. | 5·0 | — | 25 | — |

nyomai, de tüzetesebb kifejtésükre táblázatunk adatai nem elégségesek.

Február hőmérsékletét tehát úgy területi, mint értékbeli eloszlása tekintetéből nagy nyugtalanság és bizonytalanság jellemzi. Még az orográfiának képe sem tűnik ki az eloszlásból a megszókt domborúságban. Így például teljesen eltűnik úgyszólván a hegy- és síkvidék közötti különbség, hogy ha Ószéplak, Selmeczbánya, Liptóújvár, Késmárk, Igló tájait szembehelyezzük a Temesvár, Kalocsa, Turkeve és Nyiregyházával jellemezett alföldi tájakkal. Emitt a mínusz előjelű anomáliák nagyobbak, mint az említett hegyes és jóval magasabb fekvésű vidékeken. Ez a körülmény a hideg levegő rétegződését tenné valószínűvé olyan értelemben, hogy a súlyosabb hideg levegő a völgyesebb területeken helyezkedett el, a könnyebb melegebb pedig partosabb helyeken maradt. Ilyen kevés számú adatból ezt természetesen ki nem lehet deríteni, bármennyire érdekes is volna és talán értékes is gazdasági szempontból. A budapesti tőzsdét és a lapok híradásai szerint a hivatalos vetésállások kimutatását február havában mi sem izgatta és tévesztette meg inkább, mint a hőmérsékletnek ez a foltszerű eloszlása, ami az anomáliákban is kifejezést nyer. A melegebb fokok kedvezőknek ítéltettek a telelő vetésre, a hidegebbek pedig károsabbnak. De mindkét irányú értesülés ugyanarra az Alföldre vonatkozott, innen a zavar, a bizonytalanság, az ellenmondás a február havi hőmérsékletnek termésstatisztikai értékelésében. És ez a zavar és bizonytalanság meg fog maradni mindaddig, ameddig érdekelt helyen meg nem szokják, hogy az egységes terv szerint rendszeresen kifejlesztett meteorológiai észlelések számszerű komoly adataival pótolják a hivatalos és műkedvelő-, érték nélkül szűkölködő gazdasági és tőzsde-tudósításoknak teljesen haszontalan időjárás becsléseit.

Átérve a hőmérsékleti extrémákra, nem sok a mondanivalónk. A minimumok hatalmasak, csikorgó decembernek vagy januárnak a becsületére válnának. Vidékenként egészen közel járnak a -30^0 -hoz, ami bizony hatalmas hideg. A legnagyobb minimumértékek is alig-alig érik el a -10^0 -ot, ami február hónapját igen hideggé tette volna középértékében, ha a nagy hideg a hónap közepe táján enyhére nem fordult volna. Így tehát a legnagyobb hidegek napjai a hónap első felére, a maximumok napjai a második felére esnek.

A *felhőzet* adja a február havának második igen érdekes jellemvonását. A hideg téli hónapokat derűtség jellemzi, a hideg eredetét azután a nagy sugárzásbeli veszteséggel magyarázzuk. Február havának hőmérsékleti közepi és kivált minimumai erősen télies karakterűek, pozitívus előjelű felhőzetanomáliái ellenben már tavaszias formájúak. Ebből az ötletből meg lehet jegyezni, hogy a hőmérséklet télies volta nem tartott tovább február közepe tájánál. A hátralevő részében e hónapnak már a temperatura is enyhére fordult. Hogy ennek ellenére is a téli hideg fejeződik ki a havi közepekben, az csupán a hideg félhónap nagy zordonságáról tesz tanúságot.

A csapadék mennyiségileg vegyes eredményt adott februárban. A plusz és mínusz előjelű eltérések hozzávetőlegesen egyforma súlyarányban fordulnak elő. Az eltérések maguk azonban helyenként tetemesek és kivált a havi összeg százalékos arányában nagyok. Hogy száraz volt-e a február, azt táblázatunkból éppen csak a Dunántúlra vonatkozóan lehet kideríteni. Itt hiány mutatkozott a csapadéokban. A többi tájakon azon olyan vegyesen mutatja csekély számú állomásunk a pluszt és mínuszt, hogy a mennyiség területi eloszlásának világosabb kiderítése csakis bővebb észlelési anyag segítségével lehetséges.

Összegezve az egészset, a február fordulót hozott a télből a tavasz felé, de nem aprán, hanem hirtelen, kevés átmenettel, csapadék dolgában pedig, országos általánosítással, hozzávetőlegesen normális volt, mert amennyi hiány mutatkozik egy vidéken, körülbelül annyi volt a felesleg másutt.

Dr. Sávoly Ferencz.

* * *

Időjárási jelentés Őszeplakról február haváról.

A légnyomás havi közepe 2·0 mm.-rel magasabb volt az átlagnál. Az alacsony légnyomású (760 mm.-en aluli) napok száma 3-mal kisebb, a magas légnyomású (770-en felüli) napok száma 6-tal nagyobb az átlagnál.

A levegő hőmérséklete 1·0^o-kal =, a minimum 3^o-kal volt az átlagon alul. A maximum árnyékban szintén kisebb volt az átlagnál, napban pedig nagyobb, minélfogva a napi amplitudo átlagosan 7^o-kal túlnagy. A havi amplitudo (43·0^o) 12·4^o-kal túlnagy volt. A meleg fokok száma (108^o) 41^o-kal kisebb, a hideg fokok száma (289^o) 91^o-kal nagyobb volt az átlagnál, tehát a hőmérleg —132^o. A fagyos napok száma (napi középben) 2-vel nagyobb volt az átlagnál, az éjjeli fagyok száma pedig rendes. *Igen melegnek* egy napot sem becsültünk (— 2), *igen hidegnek* 9-et (+ 3). Az inkább meleg és hideg napok száma rendes volt.

A levegő nedvessége a párányomásban rendes, a viszonylagos nedvességben tetemesen nagyobb volt az átlagnál.

A napfény tartama (82^{1/2} óra), 11^{1/2} órával kisebb volt az átlagnál s a lehetséges tartam 32^{0/0}-ának felel meg.

A felhőzet valamivel nagyobb az átlagnál.

A felhők huzama igen feltűnő, mert a déli negyedkör teljesen hiányzik és csak N 18-szor, SW 17-szer és W 8-szor jegyeztetett, holott a szélirányban a déli negyedkör mégis előfordul, bár az átlagon alul. Igaz, hogy a havazás alkalmával a felhők huzama meg nem ismerhető, de ez a tünetnyeny magyarázatára nem elég.

A szél erőssége valamivel nagyobb volt az átlagnál, a szeles napok száma 4-gyel, a viharos napok száma 2-vel volt nagyobb az átlagnál.

A szélirány a déli negyedkörben (melyben 24-szer jegyeztetett) 16 hiányt mutat, de az északi negyedkör (41) szintén 1 hiánytöbbleten van W (+9) és E (+8).

Ködöt 6-szor jegyeztünk, 2-vel többet az átlagnál, de sűrű egy se volt.

Harmat és dér megfelelt az átlagnak, 3 gyenge és kettő erős volt, 15 nap harmat vagy dér nélkül, 8 szor éjjeli eső miatt nem volt bírálható, dér volt 5 napon, zuzmara 2-szer, igaz hogy csak gyenge, de mind a kétszer köd nélkül.

A csapadék mennyisége az átlagnak megfelelően 34 mm. és pedig 12 mm. eső és 22 mm. hó. Eső volt 5-ször, havazás 13-szor összesen 16 napon, de egy se volt kimerítő, 1 milliméteren felül volt 9 csapadék, 4 eső és 5 havazás, 1 mm.-en alul 7 (1 eső, 6 havazás). A barométerállás szerint volt 6 csapadék alacsony, 4 közepes, 6 magas barométerállás mellett, ezen utóbbiak közül kettő 770 mm.-en felül. Alacsony barométerállás csapadék nélkül nem fordult elő.

Zivatar nem volt.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Bárá Friesenhof Gergely.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Fényes meteor. Január 24-én este 6 óra előtt csodás tűneménynek voltam szemtanúja. Pontosan a déli irányban egy csillag hirtelen kigyúlt, látszólagos nagysága megnagyobbodott és egy nyolcadperc alatt délnyugati irányban eltűnt, lefutott, maga után nagy csóvát és fényt húzva. Veszprém. Széll Ferenc.

Korai zivatar. Folyó évi február hó 20-án d. u. 1 óra 45 perckor történt az első villámlás és égdörgés, ami ötször egymásután ismétlődött. Északnyugati erős szélviharral és hóesővel.

Alsóverecze. Simon Sándor, észlelő.

Különös természeti jelenségek fel kell említenem, hogy február hó 27-én d. u. 3 óra 45 perckor K—E irányban elég sűrű köd húzódtott át, s azután hirtelen villámlás és mennydörgés után egész nyári záporzerűleg eső, darával vegyesen (mogyoró-nagyságúak is) esett. A villámlás és mennydörgés még 3—4-szer ismétlődött, sőt ha erejéből következtetni lehet, valahol távolabb le is csapott.

Lászlómajor (J.-N.-K.-Szolnok vm.).

Major Győző,
intéző, észlelő.

A m. kir. orsz. meteorológiai intézet budapesti észleléseinek 1910. évi átnézetéből kitűnik, hogy a légnyomás (112·5 méter magasságban) legnagyobb értéke 765·8 mm. volt január 7-én, legkisebb értéke pedig 726·9 jan. 25.-én, úgy hogy az évi abszolút ingadozás kitesz 38·9 millimétert. A hőmérséklet évi közepe 11·3 C°, legmagasabb értéke 34·8° aug. 22-én, legalacsonyabb értéke pedig —6·8 jan. 27, tehát az évi abszolút ingadozás 41·6 C°. A paránnyomás évi középértéke 7·7 miliméter, a relatív nedvességé pedig 75%. A felhőzet évi közepe 5·8; legderültebb volt a március 3·4 és legborultabb a december 8·3 közepes felhőzettel. A csapadék évi összege 694 mm., legesősebb a szeptember 107 s legszárazabb a március 1 milliméter havi csapadékösszeggel. A legnagyobb 24 órai csapadékmennyiség 38 mm. szept. 21-én. Csapadékos nap volt az évben 142, legalább egy miliméternyi csapadékkal 95. Havas nap volt 21, jégesős 1, zivataros 33, viharos 10. Leggyakoribb szélirány volt a NW (295 terminus észlelés), legritkább a SW (31 megfigyelés); szélcsendet 79 terminusban jegyezték. Érdemes kiemelni, hogy az évi középhőmérséklet több mint egy egész fokkal meghaladja a sok évi átlagot, amit elsősorban a rendkívül enyhe téli hónapok okoztak (havi közép januárban +1·5, februárban +5·2., decemberben +3·5 C°). H. E.

Ritka napnyugta. Március 15-én napnyugtakor a nap vörvörös korongjától a fél égbolton zöldessárga fény látszott. A keleti égbolton félkörnél nagyobb szivárvány. Kelet felé nézve a tárgyak vöröses színben úsztak. A fákön millió vízcsepp, mint megannyi gyémántcsepp tündökölt. Márc. 16-án mennydörgés, majd d. u. 1 óra 22 perctől 30 percig borsónyi jég esett.

Zsámbok (Pestm.)

Radványi Béla, észlelő.

*

Adat a záporosók évi periódusához. Az intenzívebb esők (záporok, felhőszakadások) a kontinensen tudvaleg főleg a meleg évszak jelensége, hogy azonban szórványosan bár, a hidegebb időszakban is előfordulnak, kitűnik az alábbi kis táblázatból, mely a *temesvári ombrográf* adatai nyomán a záporok gyakoriságát tárja elénk az utolsó 11 évről. A táblázatban mindazok az esetek be-foglalvák, amikor 1 óra alatt legalább 5 mm. eső esett. Látjuk, hogy a záporoszerű esőknek határozott évi periódusuk van s a gyakoriság maximuma júniusra esik.

| Év | Jan. | Febr. | Márc. | Ápr. | Máj. | Jun. |
|--------------|------|-------|-------|------|------|------|
| 1900 | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 1901 | . | . | . | 1 | . | 4 |
| 1902 | . | . | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 1903 | . | . | . | 2 | . | 1 |
| 1904 | . | 2 | . | . | . | 2 |
| 1905 | . | . | . | 2 | 2 | 3 |
| 1906 | . | . | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 1907 | . | . | . | 1 | 1 | 2 |
| 1908 | . | . | 1 | . | 2 | . |
| 1909 | . | . | . | . | 3 | 5 |
| 1910 | . | . | . | 1 | 1 | 3 |
| Össz. (eset) | 0 | 2 | 4 | 10 | 15 | 31 |

| Év | Jul. | Aug. | Szept. | Okt. | Nov. | Dec. | Év |
|--------------|------|------|--------|------|------|------|-----|
| 1900 | 1 | 4 | . | 1 | . | . | 12 |
| 1901 | 2 | 4 | 1 | 1 | . | 1 | 14 |
| 1902 | 2 | 3 | 1 | 2 | . | . | 18 |
| 1903 | 3 | 1 | 1 | . | . | . | 8 |
| 1904 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 10 |
| 1905 | 1 | 2 | 2 | 2 | . | . | 14 |
| 1906 | 1 | . | 2 | . | 1 | . | 11 |
| 1907 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | 8 |
| 1908 | 2 | 3 | 1 | . | . | . | 9 |
| 1909 | 3 | . | 2 | 1 | . | . | 14 |
| 1910 | 3 | 2 | 3 | . | . | . | 13 |
| Össz. (eset) | 22 | 21 | 14 | 9 | 2 | 1 | 131 |

Turkeve:

| Év | Jan. | Febr. | Márc. | Ápr. | Máj. | Jun. |
|--------------|------|-------|-------|------|------|------|
| 1900 | . | . | . | 1 | 2 | 2 |
| 1901 | . | . | . | . | 2 | 3 |
| 1902 | . | . | . | . | . | . |
| 1903 | . | . | . | . | . | 3 |
| 1904 | . | . | . | . | . | 2 |
| 1905 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| 1906 | . | . | . | . | 1 | 1 |
| 1907 | . | . | . | . | 2 | 4 |
| 1908 | . | . | . | 1 | 2 | 2 |
| 1909 | . | . | . | . | . | 2 |
| 1910 | . | . | . | . | . | . |
| Össz. (eset) | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 | 20 |

| Év | Jul. | Aug. | Szept. | Okt. | Nov. | Dec. | Év |
|--------------|------|------|--------|------|------|------|----|
| 1900 | 2 | 1 | . | . | . | . | 8 |
| 1901 | 4 | 2 | 1 | . | . | . | 12 |
| 1902 | . | . | 1 | 1 | . | . | 2 |
| 1903 | 1 | 1 | . | . | . | . | 5 |
| 1904 | . | . | 2 | . | . | . | 4 |
| 1905 | . | . | . | 1 | . | . | 3 |
| 1906 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 5 |
| 1907 | . | . | . | . | . | . | 6 |
| 1908 | 2 | 1 | . | . | . | . | 8 |
| 1909 | . | . | 2 | . | . | . | 4 |
| 1910 | . | 1 | 2 | . | . | . | 3 |
| Össz. (eset) | 10 | 7 | 9 | 2 | 0 | 0 | 60 |

A mellékelt *turkevei* adatok szintén határozott júniusi maximumot mutatnak. Megjegyzendő azonban, hogy itt azok az esetek foglalattak egybe, amikor óránként legalább 8 mm. eső esett s így a táblázat szigorúan nem hasonlítható össze a temesváriával. *H. E.*

*

Korai jégeső. Március 16-án délelőtt 10 óra 22 perckor kisebb borsónagságú jég esett, 10 óra 30 perckor már nagyobb borsóalakú jég kezdett esni és 10 óra 37 perckor hirtelen babszem-nagságú jég hullott és tartott 10 óra 43 percig. Ez a zivatar északnyugati irányból jött. A zivatar előtt a hőmérséklet 11° és utána lehült 4°-ra.

Kiskomlós (Torontálm.)

Hövig Lőrinc,
tanító, észlelő.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnes-ségi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. februárius havában.

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **754.1** mm.

maximuma **767.6** mm. 15-én.

minimuma **739.6** mm. 19-én.

napi maximumok havi közepe **757.1** mm.

napi minimumok havi közepe **751.1** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **-1.38** C^o.

maximuma **12.5** C^o 23-án.

minimuma **-15.4** C^o 15-én.

napi maximumok havi közepe **2.60** C^o.

napi minimumok havi közepe **-5.72** C^o.

inszoláció (napsugárzás) maximuma **33.0** C^o 23-án.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-21.6** C^o 15-én.

Párainyomás havi közepe **3.4** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **79.7** ‰, minimuma **51** ‰, 23-án.

Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **7.6**.

Szélerősség valódi havi közepe **3.80** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **41.1** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **11.4** mm. 2-án.

csapadékos napok száma **14**.

Napfénytartam havi összege **89.9** óra, **31.6** ‰.

maximuma **8.7** óra, 20-án, **83.7** ‰.

Napfény nélküli napok száma **8**.

Zivataros napok száma **0**.

Viharos napok száma **1**.

Jégesős napok száma **0**.

Elpárolgás havi közepe **0.5** mm., maximuma **1.6** mm. 23-án.

Talajhőmérséklet havi közepe 0.0 méter mélységben **-0.62** C^o.

0.5 » » **0.18** »

1.0 » » **2.29** »

1.5 » » **3.42** »

2.0 » » **5.34** »

Napfelület. Megfigyelés történt **6** napon.

Összesen **9** folt, **2** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe: **4.83**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **6° 24' 9"**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2.1062**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszintfeletti magassága 113 méter.

A légnyomás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közepei, úgy-szintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.

Csillagászati részében:

dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatorium adjunktusa közreműködésével.

Az Időjárás 1898.—1910. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Intézet-utca 1.). Az 1898. és 1899. évfolyam ára egyenként 8 korona, az utóbbi tizenegyé egyenként 4 korona.

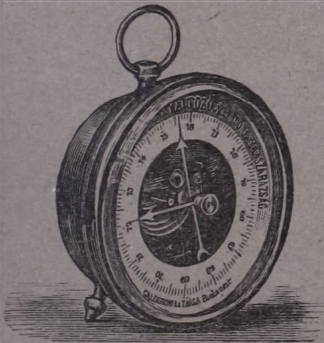
Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, borítékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-melléletekkel.

A Nagym. Vallás- és Közoktatásügyi m. kir. Minister úr 1897. évi dec. 30.-áról 5401. eln. sz. alatt kelt rendeletével Az Időjárás-t valamennyi középiskolának a tanári könyvtárba való beszerzésre ajánlotta.

Összes olvasóinkat kérjük, hogy »Az Időjárás«-t ismerőseiknek s különösen középiskolák s egyéb kulturális intézetek vezetőinek és tagjainak figyelmébe ajánlani sziveskedjenek.

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatószámot kívánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-utca 1.



Mindennemű
meteorologiai
műszer: ~

hőmérő, maximális és minimális hőmérő, légsúlymérő, nedvességmérő, = esőmérő, regisztráló műszerek stb. stb.

CALDERONI MŰ- ÉS TANSZER-VÁLLALAT R. T.

Budapest, IV., Váci-utca 50.

