

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZÉTI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. MÁRCIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az asztrofizikai megfigyelések módja. *Dr. Konkoly-Thege Miklóstól.*

Hazánk időjárása az elmúlt januárius hónapban. *Dr. Sávoly Ferenc*től. —
Időjárási jelentés Ószéplakról januárius haváról. *Báró Friesenhof Gergely*től. —
Magyar földrengési jelentés. *Réthly Antaltól.*

Irodalom: Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909. — Magnetische Karten von Südwestdeutschland für 1909.

Az ógyesslai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911 január havában.



KLISÉKET

IRODALMI-MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK

ÉS

HIRDETÉSEKHEZ

JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT

ifj. WEINWURM A. és TÁRSA

FÉNYKÉPESZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMEL

TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

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.

I. Spektroszkopikus megfigyelések a laboratóriumban.

Amikor 1888 őszén a »Handbuch für Spectroskopiker im Cabinet und am Fernrohr« című munkámnak a munkatervét összeállítottam, amint azt az 1890-ben megjelent könyv előszavában ki is fejeztem, nem csekély félelem fogott el, mikor annak megírására gondoltam. Félttem, hogy abba a hibába esem, amelybe beleesne a muzsikus, aki Erkel Ferenc Bánk bánja után egy második Bánk bánt akarna komponálni. Most szintén kissé aggódva nézek e sorok megírása elé, amikor ezt a témát teljes 21 év után lehető rövidséggel akarom az *Időjárás* olvasói eleibe tární. Mikor azonban az említett könyvhöz készített munkatervet még egyszer átvizsgáltam, elfogultság nélkül beláttam, hogy könyvem s annak kítűzött célja a meglévő elsőrangú, hasonnemű munkáktól olyanira eltér, hogy felesleges lenne tovább aggódnom. Aggodalmamat később teljesen meg is szüntette az eredmény, hogy t. i. könyvemet a német kritika határozottan szívélyesen fogadta s ha a jelen esetben előzetesen kimondom, hogy távol állok attól, miszerint valami doktrinér értekezést irjak, hanem inkább az a célom, hogy azokkal, akik kevésbé szakavatottak, különösen a távcsövön való spektroszkopikus műveletekben, a megfigyelések módozatát rövidesen megismertessem — talán oly szívesen fogadják ezeket a sorokat mint a német kritika a könyvemet.

Mindenekelőtt kijelentem, hogy a tisztelt olvasórol feltételezem, hogy az optikai törvényeknek legalább is az alapelveivel ismerős, így hát azok fejtegetésétől, úgy amint azt minden német munkámban tettem, távol maradok, nem akarván az olvasót ismert dolgokkal untatni.

Hogyha különféle lángokat, vagy fényforrásokat szabad szemmel szemlélünk, legfeljebb is azoknak színében látunk különbséget, míg egészen más a helyzet, ha ugyanazt a lángot vagy fényforrást prizmával, vagy épenséggel egy spektroszkóppal vesszük vizsgálat alá, mert tudjuk, hogy ilyen vizsgálatnál a prizmával analizált fényforrás a legkülönbözőbb színeképeket tárja eleibénk, amelyeknek a minéműsége azután akár a laboratóriumban, akár az égen attól az anyagtól függ, amely abban a fényforrásban izzik.



A spektroszkopikusnak a legegyszerűbb fényforrása a Bunsen-láng s ha nincsen gáz a rendelkezésére, úgy bármely bádoggal könnyen összeüthet egy *gazolin apparátust*, amely pár óra hosszat a Bunsen lámpáját táplálja. Azon a Bunsen-lángon azután könnyen kihúzhat egynéhány vékony üvegcsövet hegyesre s beforaszthat egy-egy darab 0.5 mm. vastag platinadrótot, amelyre a vizsgálatra szánt anyagot felveszi s a lángba tartja. Ha éppen-éggel valamely vidéki laboratóriumban egy ilyen gazolinkészüléken kívül még egy kis fújtató és üvegfuvó-lámpa is áll rendelkezésünkre, akkor már Geissler-csövet is csinálhatunk (csak tudni kell!). Tegyük fel hát, hogy tudunk, mert hiszen a Bunsen-láng amúgy is csak sók (szilárd testek) vizsgálatára használható, gázok vizsgálatára már okvetlen Geissler-cső kell.

Megmondottam egy előbbi cikkemben, hogy ha valaki gázokat akar vizsgálni, jó lesz, ha egy kissé megtanulja az üvegfujást, amit — ha valakinek némi kézi ügyessége van — el is lehet sajátítani, a gázokat pedig némi kis kémiai ismerettel valahogyan csak sikerülni fog előállítani. Hogy aztán kezdetben tiszták lesznek-e azok a gázok, az már más kérdés, de hát egy kis gonddal miért ne lehetnének azok tiszták?

A gázvizsgálatoknál azonban mulhatatlanul szükségünk van egy légszivattyúra, még pedig egy jobbféle higany-légszivattyúra, mert Geissler-csőveket előállítani a legjobb laboratóriumi légszivattyúval sem fog sikerülni.*)

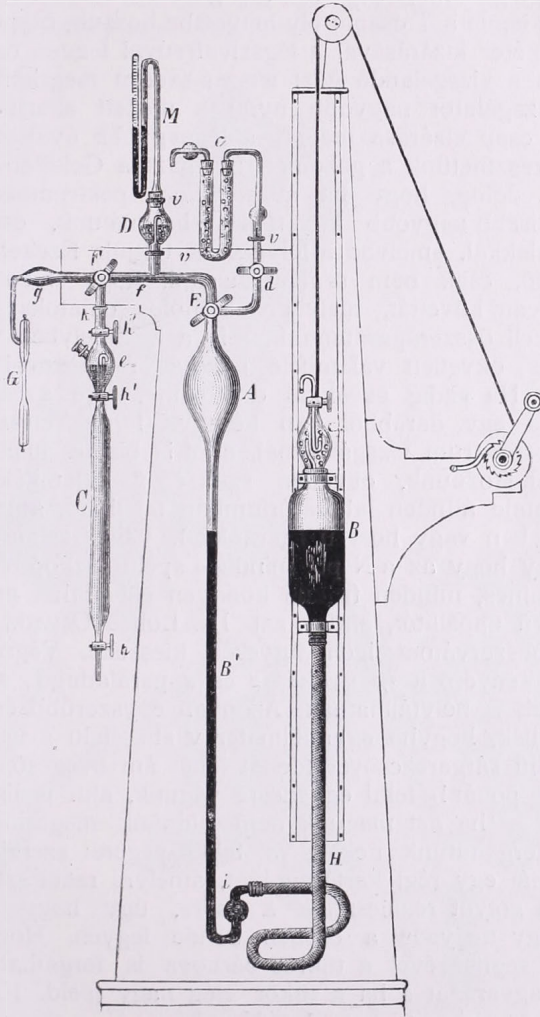
Az 1. ábra egy egyszerű stützerbachi készítményű légszivattyút ábrázol, melyet én saját céljaimra átalakítottam s az F és T csapot oly gonddal csiszoltam össze, hogy mikor a T csapot elzártam s F és T között a levegőt $0.6 \frac{m}{m}$ -re megritkítottam, a műszer bántatlan állapotában kerek egy év múlva is megtartotta a $0.6 \frac{m}{m}$ vakuumot. A higany-légszivattyú kétségkívül sokkal inkább ismeretes az olvasó előtt, semhogy azzal hosszasan foglalkoznék, amiért csakis a spektroszkópikus célok megkövetelte részeinek magyarázására fogok szorítkozni.

Az F és T csapok között látjuk a manométert, amely egy foszforsavval töltött D szárítóra van helyezve. (A vizgőz ugyanis a legnagyobb ellensége a pontos gázvizsgálatnak.) A T csap 3 nyílású, úgy hogy F csapot az f cső által össze lehet általa kötni a C gazométerrel (a k csövön, a h csapon, az e foszforsavval töltött szárítón és a h' csapon keresztül), vagy a C gazométert össze lehet kötni a T csappal a g kapcsolásnál a G Geissler-csővel, végre a G Geissler-csővet össze lehet kötni az F csapon át a légszivattyúval a gazométer kizárásával.

Minden további a fizikus előtt magától következik. Itt csak a gazométerről és annak megtöltéséről szabadjon pár szót szólnom. Tegyük fel egyelőre, hogy a Geissler-csővet hidrogénnel akarjuk megtölteni. (Rendkívül kényes dolog tiszta hidrogént előállítani.)

*) A modern rotációs higanylégszivattyúk kissé komplikáltak s kisebb laboratóriumok számára drágák.

Tegyük fel az egyszerűség kedvéért, hogy a hidrogént vagy egy Deville-apparátusból, vagy egy közönséges Wolf-palackból veszszük (szép hidrogén lesz az!), akkor vagy becsiszolt csövekkel, vagy gummicsővel összekötjük a gázmér egyik végét (melyet természetesen arra az időre leveszünk a légszivattyúról), például



1. ábra. Az ógyallai higanylégszivattyú.

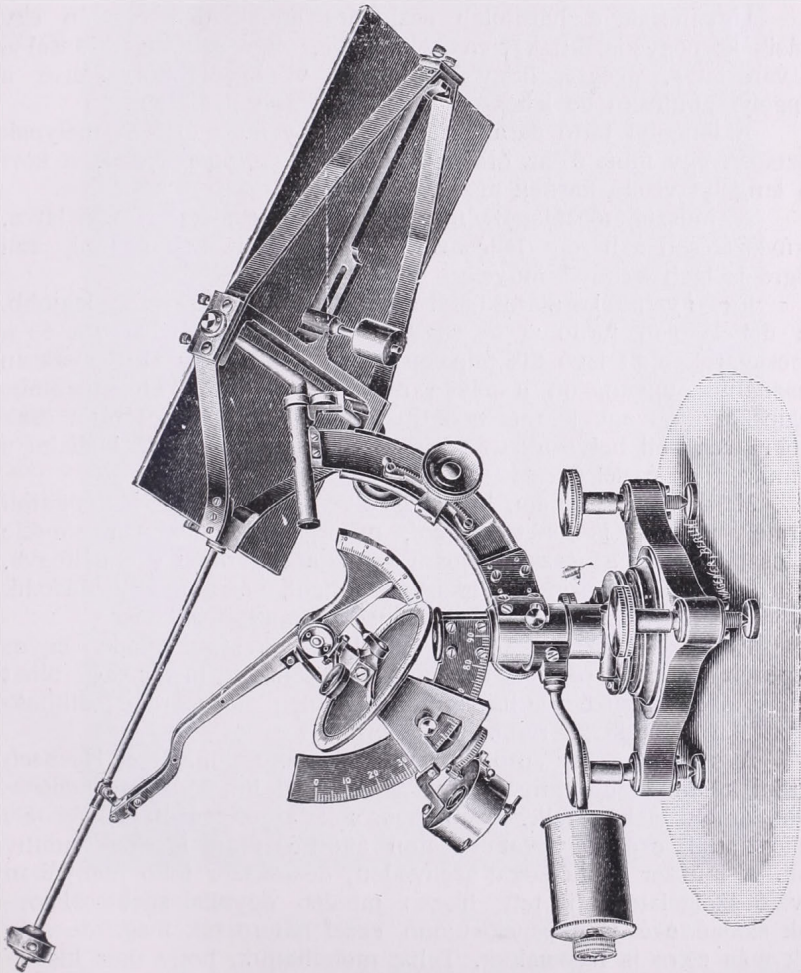
a *h* végét a gázfejlesztővel, mire az alsó *h* csapot kinyitjuk s addig hajtjuk át rajta a gázt, míg feltesszük, hogy a gáz abból minden levegőt kihajtott. Akkor ismét reahelyezzük a szivattyúra, ahol is már az *F—T* csapok köze s a Geissler-cső az összekötő csővével

együtt lehetőleg a minimumra van evakuálva. Most azonban vigyáznunk kell, hogy a Geissler-csőbe újra levegő ne kerüljön, tehát a gazométer alsó és felső- azaz a h' csapját elzárva, a T csapot úgy kell állítanunk, hogy az összekösse az F csapon át a gazométer e szűrőjét a légszivattyúval s ha ez megvan, csak akkor ereszhetünk a gazométerből vigyázva gázt a T csapon át a Geissler-csőbe. Ekkor ismét a T csapot oly helyzetbe hozzuk, hogy a Geissler-cső a gazométer kizárásával a légszivattyúval legyen összekötve s akkor abban a vizsgálandó gázt tetszés szerint megritkíthatjuk. Ha azután a vizsgálatot nagyobb nyomás mellett akarjuk folytatni, akkor az F csap elzárása mellett a legnagyobb óvatossággal a h , h' csapon ereszhetünk a gazométerből gázt a Geissler-csőbe.

Ismert dolog, hogy ha abszorpciós spektrumokat akarunk vizsgálni, kisebb-nagyobb küvetákat használunk, esetleg plánpárhuzamos oldalakkal, amelybe a folyadékot töltjük. Ezeket is magunk állíthatjuk elő, csak nem szabad feledni, hogy ilyen több kell, mert egy olyan küvetát, melyben alkoholos oldatokat vizsgálunk, zselatinnal kell összeragasztanunk, míg azt, amelyben vizes oldattal operálunk, okvetlen valamiféle gyantás ragasztóval kell összeilleszteni. Ha pedig savakkal dolgozunk, erre a célra legjobb, ha a küvetta egy darabból van készítve, természetesen üvegből.

A napspektrum vizsgálásánál, ahol is bizony már több prizmával kell dolgoznunk, okvetlen szükséges valamiféle napállító. Egy ilyen majd minden laboratóriumban található, amelynek tükrét két irányban vagy hosszú kulcsokkal, vagy zsinórral szokták igazítani, úgy hogy az a Napot mindig a spektroszkóp részére vetítse. Ahol ilyen nincs, minden fizikus könnyen előállíthat magának egy igen egyszerű napállítót, ahogy azt Dr. Lohse Oswald a potsdani csillagda főobszervátora igen ügyesen kieszelte. Végre a fizikus mindennapi kenyerere a *spanyolviasz* és a parafadugó; szükség esetén még ezek is helytállhatnak. Azonban egyszerűbb és ügyesebb lesz a készülék, hogyha egymilliméter vastag falú s vagy 25–30 mm. átmérőjű sárgarézcsövet (dehát lehet ám üvegcső is vagy egy régi pezsgős pohár!) felül egyenesre vágunk, alul pedig egy esztergályossal — ha azt magunk nem tudnánk megcsinálni — egy fatalpat esztergáltatunk neki s a felső végére szerzünk valami ódon vasasnál egy régi kartácsgolyót, amelyre reáillesztjük a tükröt, végre a golyót reáillesztjük a csőre, úgy hogy annak egy harmada vagy negyede a csőben benne legyen. Hogy ennek a módszernek segítségével a tükröt bárhova is forgathatjuk, ahhoz nem kell magyarázat s ha a tükör elég nagy (péld. 10×14 cm.), hát néhány percig rajta marad a Nap képe a spektroszkóp résén. Sorok írója az ógyallai csillagdán több ilyen műszert készített, az igaz hogy nem pecsétviaszsal és dugóval, node hát ott egy jól berendezett műhely állott rendelkezésemre. Mondhatom, hogy bár az ógyallai csillagdán két elsőrangú heliosztát áll rendelkezésünkre órággal, mégis sokszor előrántjuk ezt a primitív készüléket s az mindig jó szolgálatot tesz.

Ahol a fizikusnak módjában áll, mindenesetre jobb egy jó óragépes heliosztátot beszerezni, ahol is azután az óra esetleg pár óra hosszat megtartja a napképet a spektroszkóp részén. A beszerzésnél azonban ne takarékoskodjunk, mert ha valami szemét por-tékát olcsón veszünk, több bosszuságunk lesz vele, mintha parafadugóra ragasztjuk a tükröt s azt egy öreg *kugli golyóra* erősítjük, azt pedig reátesszük egy üveg pohárra s úgy észleljük vele a Napot.



2. ábra. A Töpfer-féle heliosztát.

A 2. ábra egy ilyen elsőrangú kivitelű heliosztátot ábrázol, melyet O. Töpfer & Sohn Potsdamban készített az ógyallai csillagda számára. A műszer tulajdonképen 4 tengelyre van építve; a tükörnek voltaképen magának horizontális és vertikális mozgása van, amelynek azután a sarkmagasságra beállított tengely — melyet az

óragép forgat a föld forgásával ellenkező irányban — megadja a kellő parallaktikus mozgást.

A tükrök horizontális tengelyének tokja egy körnegyed alakban a háromláb oszlopából kinyúló karra van erősítve, melyet két gombos csavar segítségével horizontálisan kell állítani. A tengelytokban van a tengely behelyezve, mely azután a vertikális tengelyt viseli, mely a tükröt tartja. Ez az egész készülék az ellenkező oldalon egy ellensúllyal ki van egyensúlyozva.

Ugyancsak a háromláb oszlopára annak déli oldalán egy másik körnegyedalakú kar van felerősítve, mely azután osztással is el van látva, avégre, hogy a tengelyt viselő darabot, illetve a tengelyt pontosan be lehessen a sarkmagasságra állítani.

A tengelyt tartó darab északi végén van az órákör, melynek osztásán egy mutató az órákat mutatja. Az óragép ennek a kört és tengelyt viselő karnak alsó végén látható.

A műszer főoszlopát, mely a kellő libellákkal el van látva, természetesen a három lábcsavarral vertikálisan kell állítani, ami végre is igen könnyű művelet.

Egy ilyen heliosztátot most vagy egy ablakra — mely legjobban, ha délfelé van fordulva — vagy egy pillérre reáhelyezzük és a lábcsavarak alatt lévő kis talpakat, hogyha a heliosztátot gyakran használjuk, ugyanazon a helyen a pillérbe vagy az ablakperembe begipszezzük, vagy kénnel beöntjük, úgy hogy a heliosztátot csak azokra reá kell helyezni, esetleg az oszlopját kissé megnevelélni s a műszer az észleléshez készen áll.

Meg kell jegyezmem, hogy egy ilyen műszerrel a Nap sugarait bármely irányba is lehet vetíteni, míg például a Mayerstein-féle heliosztát csakis az északi pólusra vetíti a sugarakat s ennél fogva, ha a sugarakat vízszintesen akarjuk vetíteni, hát még egy második tükrökre van szükségünk, mely kívánságunknak eleget tesz.

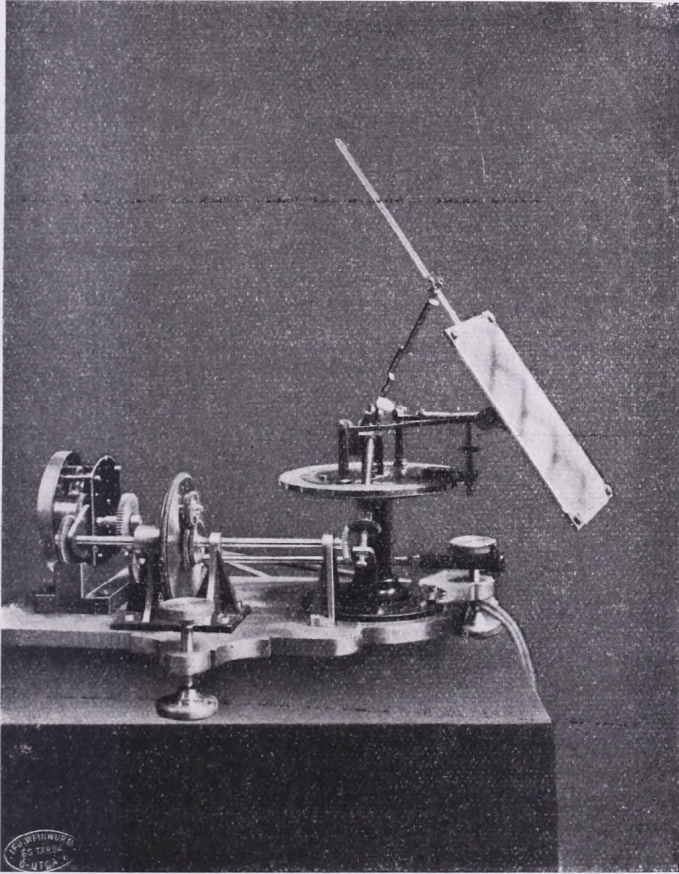
Ennél a műszernél, bármily kiválóan van is ez minden egyes részében készítve, az én skrupulózus szemeim mégis egy hibát látnak, azaz hogy egy a hajtóműtől független mozgásra előállítható készüléket nélkülözök rajta.

A hetvenes évek utolján vettem Franz Schmiedt et Haensch berlini különben elsőrangú cégnél egy olcsó Johnston-féle heliosztátot, amely elvben teljesen azonos a 2. ábrán vázolt Töpfer-féle heliosztáttal, csak hogy fatalpazaton állott és órája is elég primitív volt. A műszer azóta sokat szenvedett, de sokszor jobb hiányában kiváló szolgálatokat is tett, hiszen minden ógyallai spektroszkópnak skálaértékét a napspektrumon ezzel határoztuk meg, de még sok más célra is használtuk. Tehát mondhatjuk, hogy már kiszolgált. Ezelőtt két évvel elővettem régi jó barátomat s a meteorológiai intézet műhelyében átépítettem s a mint azt a 3. ábra mutatja, Klassohn János intézeti műszaki tiszt abból egy teljesen új és elsőrangú műszert alkotott.

Klassohn úr persze szeret mindent hamarosan leszórni a műszerről, ami neki nem tetszik s szereti azt újjal pótolni; így történt,

hogy ma Ógyallán két ily finom heliosztát áll a kutató rendelkezésére.

Amint említettem, a tükör mozgásának gépezete egyszerűbb kiadásban hasonló az előbbihez; de míg azelőtt a Johnston rendszerénél a hajtó-óra egy gummigyűrűvel megfeszített selyemzsinórral hajtotta a tükröt, addig most ennek a mozgásnak átvitele fogaskerekekkel történik.



3. ábra. A Konkoly-Johnston heliosztát.

Itt azonban nem ez a legfontosabb, hanem a heliosztátra szerkesztett finom mozgás, ami magában véve igen egyszerű. A hajtóórából a mozgást két planétakeréken vittem át s a planétakerékek egy zsinórcsigára vannak alkalmazva, melybe egy tetszés szerinti hosszú zsinór helyezhető, amely (persze végtelen zsinór) a műszertől egészen a megfigyelőig ér, ki is a heliosztát tükrét

a spektroszkópja okulárjától kellőképpen és tetszés szerint igazíthatja, ha például az óra vagy kissé siet, vagy késik. De végre is még a Nap képének minden részét reá tudja vezetni a spektroszkóp részére. Ebben részemről határozottan nagy előnyt látok s végre ez a két planetakerék nem drágítana meg már egy 450 márkás műszert sokkal, úgy hogy azt a vevő már ne bírná el.

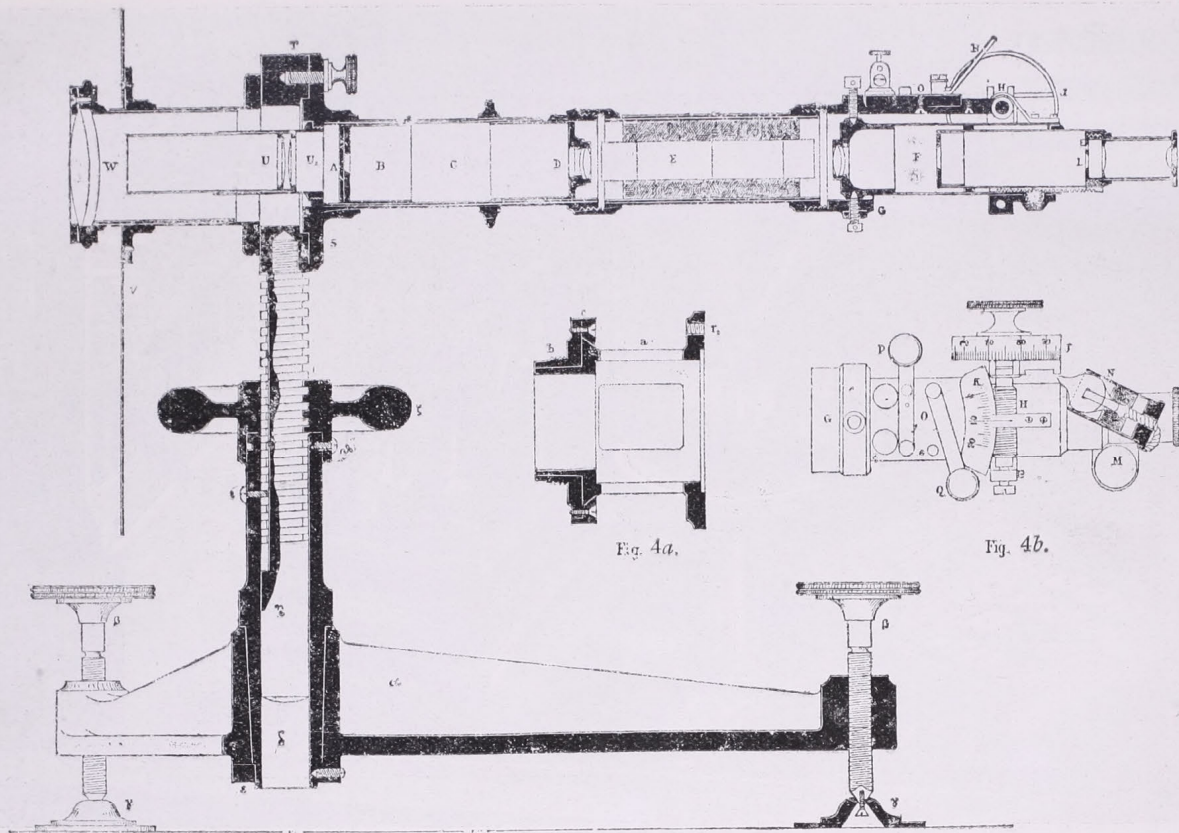
A heliosztát felállításánál iparkodnunk kell, hogy a tükörből reflektált napsugarak lehetőleg vízszintesen haladjanak, mert végre is fel kell tennünk, hogy spektroszkóp kollimátor-csője is csak vízszintesen áll a megfigyelésnél s igen fontos tényező a megfigyelésnél, hogy a tükörből jövő napsugaraknak tengelye egybeessék a spektroszkóp kollimátorának tengelyével, különben sohasem kapunk fényes spektrumot, különösen, ha egy nagyobb szórási képességű (sok prizmás) spektroszkóppal dolgozunk. Ezt azonban épenséggel nem boszorkányság elérni, legfeljebb is a műszernek beállításánál egy kis gonddal kell eljárunk.

Igen célszerű a spektroszkópot egy Gotthard-féle állványra helyezni, amint azt a 4. ábra mutatja. Ezt a rendkívül hasznos állványt nem tartom feleslegesnek ismertetni, mert tudtommal alig van ilyen több, mint a herényi obszervatóriumon, egy pedig Ó-Gyallán. Mondhatom pedig, hogy ennek a hasznos műszernek egyetlen laboratóriumból sem kellene hiányoznia.

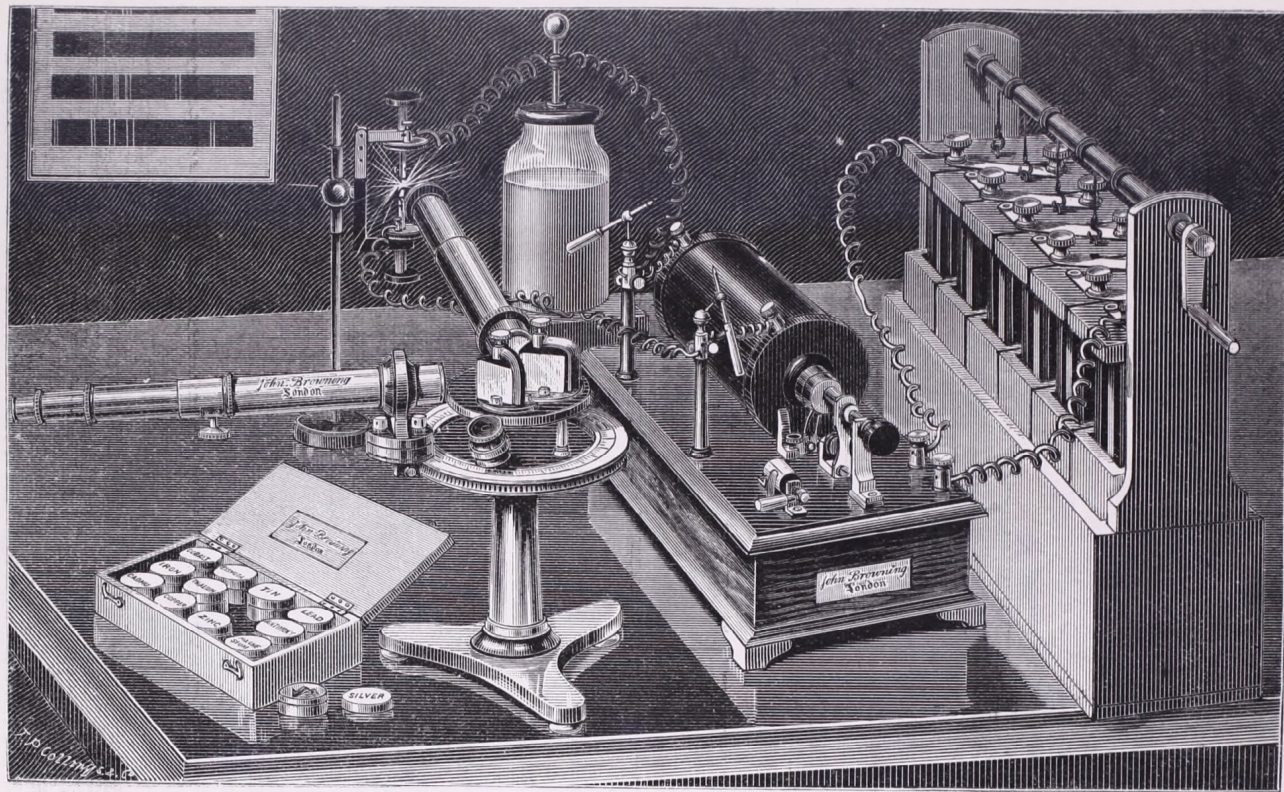
A 4. ábra mutatja ezt a műszert, amint éppen az ógyallai igen fénytéljes Konkoly-Steinheil-féle ü-tökös-spektroszkóp van reá helyezve, avégre, hogy mikrométer csavarának a hullámhoszra vonatkozó értékét határozzuk meg. Az α talpazat egy meglehetősen szilárd háromláb, amely γ papucson áll, három β csavaron. Az egyik karja a háromlábnek azért hosszabb a többinél, hogy a T oszlopból egyoldalulag kiálló spektroszkóp azt fel ne billentse. Az $ABCDEF L$ spektroszkóp az S karikájánál fogva az állvány T karikájára van 3 csavarral felerősítve, melyre a baloldalon ugyancsak egy második karika van felerősítve, mely az UU , kondenzor-lencséket és a W vetítő lencsét tartja. A δ kúp be van csiszolva a háromláb középrészébe s abban forgatható, a ζ fogókerékkel pedig a csavaron nyugvó T karikát s vele a spektroszkópot fel s alá lehet állítani.

A 4a. ábra egy kis adapteurt tüntet fel, amelyet Dr. Hans Repsold az hirneves hamburgi műszerszerkesztő »Konkoly'scher Topf«-nak kerestelt s ez a b csavarmenettel a távcső okulárkihúzójára erősítettik, míg a másik (jobb) oldalán a spektroszkóp F karikája erősítettik reá távcsövönni vizsgálatnál. Végre a 4b. ábra a spektroszkóp mikrométerét ábrázolja, melyről későbbben lesz majd szó.

A spektroszkópikus megfigyeléseket a laboratóriumban többféleképpen lehet eszközölni; természetesen máskepen kell a munkához fogni, hogyha szilárdtesteket akarunk vizsgálni akár ívfényben, akár a Ruhmkorff-tekeres szikrájával és másképen ha sóknak vagy gázoknak a spektrumát, avagy folyadékok abszorpciós spektrumát akarjuk mérni.



4. ábra: Gothard spektroszkóp-állványa.



5. ábra. Sir N. Lockyer spektroszkóp-asztala.

Ha valamely nehéz ércnek, vagy alkalikus ércnek a spektrumát ívlámpában akariuk megfigyelni, akkor az alsó szenet kissé kivájjuk és a vájathba helyezük bele az elégetendő anyagot, vagy pedig a két elektródot egyszerűen abból az ércből vesszük, amelyet vizsgálni akarunk. Mindenesetre igen célszerű, sőt elengedhetetlen eljárás az, hogy az ívfény, vagy az elektródok és a rés közé egy jókora de erős üvegtáblát helyezünk, nehogy az ércből az elégéstől ide-oda fröcsögő részecskék a spektroszkóp részét bepiszkolják, illetve tönkre tegyék.

Az 5. ábra egy experimentáló asztalt tüntet fel, mely különben egy teljes spektroszkópikus laboratórium.

Ez azt az eljárást tünteti fel, amidőn a Ruhmkorf-tekeres segítségével égetjük el a vizsgálandó ércet. Ha a képre egy pillantást vetünk, azonnal belátjuk, hogy itt több mellékeszköze van szükségünk mint az egyszerű ívlámpásnál.

Az ábrán balról látható egy két-prizmás Browning-féle spektroszkóp, melynek sem okulár-mikrométere, sem skálája nincs; itt a távcsövet és a kollimátor csövet viselő asztalon egy finom körosztás van, melynek értéke hullámhosszaságokban kifejezve ép úgy meg van határozva, mint a mikrometer vagy a skála. A spektroszkóp mellett van egy nagyobbféle Ruhmkorf-induktor elhelyezve, amelyből a sodrony-spirálisok a külön lábon álló szikrakisütőhöz, illetve a leideni palackokhoz (esetleg egy másféle kondenzátorhoz) vezetnek.

Ennek a kisütőnek két csipesze van, amelybe az illető ércdarabkát belefogjuk, amelyet az elektromos szikrában vizsgálni akarunk. Végre az induktor-tekeres mellett egy 6 elemből álló telepet látunk, amely az elektromos áramot adja a Ruhmkorf-tekeres számára.

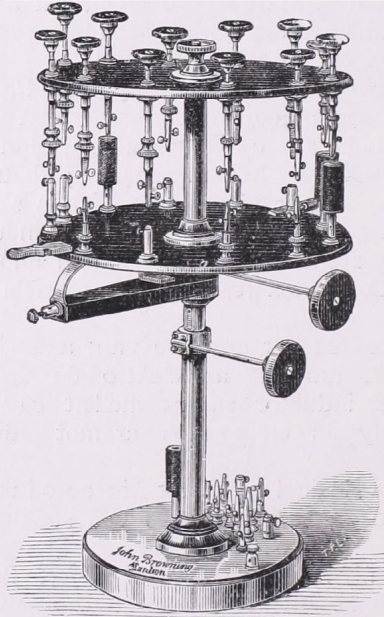
Ha azonban a leideni palackot kikapcsoljuk az áramkörből, sokkal gyengébb szikrákat kapunk s így a spektrum is más jellegű fog ölni.

Hasonló vizsgálatra azonban a jól ismert Browning londoni cég egy igen ügyes készüléket szerkesztett, amelyet a 6. ábra-ban mutatok be. Itt egyszerre többféle preparatumot lehet gyorsan egymásután megfigyelés alá venni.

Egy nehéz talapzatra egy üres rézoszlop van felépítve, amelybe egy másik rúd van bele dugva, illetve beleciszolva, amelyet egy fogaskerék és egy fogasrúd segítségével emelni és alászállítani lehet. Ezen a második rúdon két nagy ebonit korong van felillesztve, amelyek egymással szemben 12 elektródot vesznek fel, aholis a Ruhmkorf-tekeres egyik sarka az alsóval, a másik a felsővel kapcsoltatik össze. Mindegyik ilyen elektród vagy csipesszel, vagy szénrúdacskaival van ellátva, amelybe az elégetendő anyagot helyezük. A két korong a rézoszlopon forgatható s azt a csipeszt hozzuk a spektroszkóp rése eleébe, amelyet éppen akarunk. Az experimentálónak azonban a legmelegebben ajánlom, hogy a forgatás alatt a Ruhmkorf-tekerest az áramból kapcsolja

ki, mert ha a korongok forgató gombja ebonitból van is készítve, azért még sincsen kizárva az, hogy tisztességes ütést ne kapjon kezére a vizsgáló.

Browning különben még egy ennél sokkal egyszerűbb kisütőt is szerkesztett, amint azt a 7. ábra mutatja. Ez ugyan csak két elektród számára van berendezve, de azonnal egy kondenzátorra van felépítve s feleslegessé teszi a leideni palaczkot. Még ezenfelül az a jó oldala is van, hogy az egyik kisütő szilárd testek vizsgálatára szolgál, míg a másikkal folyadékokkal is lehet kísérletezni s mellette még az elektródok mindjárt egy-egy üvegburába vannak rejtve, hogy a spektroszkóp rését a fröcskendező égő testek be ne maszatolják.



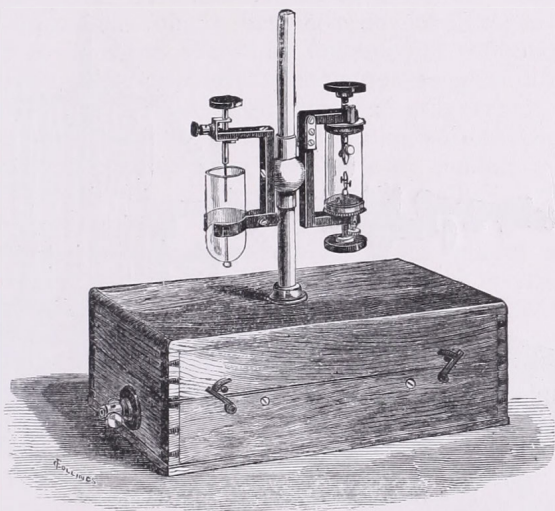
6. ábra. Browning multiplex szikra-kisütője.

Nem tartom feleslegesnek, hogy a kísérletezőt egy igen kézenfekvő dologra figyelmeztessem, ami pedig oly egyszerű, hogy ép azért nem gondol az ember rá. Hogyha t. i. egyenirányú áram áll rendelkezésünkre, akkor természetes, hogy az induktoron valamely megszakítót kell használnunk, holott ez teljesen elesik, ha váltakozó árammal dolgozunk, amikor is a megszakítót egyszerűen le lehet szorítani, avagy kikapcsolni. Mindenesetre azonban nagyon célszerű a Ruhmkorf-tekerics elébe valamelyes ellenállást bekapcsolni, ha t. i. városi — világító — árammal akarunk egy kisebb, vagy közepes Ruhmkorf-induktort működésbe hozni, mert különben könnyen megeshetik, hogy az induktort átsapatjuk. Ha már reosz-

tátunk nincs, úgy egy lámpa is elég, ha azt a tekercs elébe kapcsoljuk.

Az sem ördögség különben, hogyha arra szánjuk el magunkat, hogy egy reosztátot készítünk, így én például Ógyallán valaha egy egész sereg reosztátot készítettem, amelyek ma is jól működnek.

Ha most még végre gázokat akarunk a spektroszkóppal vizsgálni és nincs légszivattyú rendelkezésünkre, vagy nem tudunk magunk egy Geissler-csövet készíteni, úgy kénytelenek vagyunk ilyet a kereskedelemben beszerezni. Ha nem kívánunk feltétlen tisztaságot s nem kívánjuk a nyomást tudni, ami a Geissler-csőben van, úgy meg is tehetjük azt, hanem ha valami jobbat akarunk kapni, akkor nagyon megbízható céghez kell fordulnunk. Így például Müller—Uri Braunschweigban eléggé jó és tiszta Geissler-



7. ábra. Browning szikra-kisütője kondenzátorral.

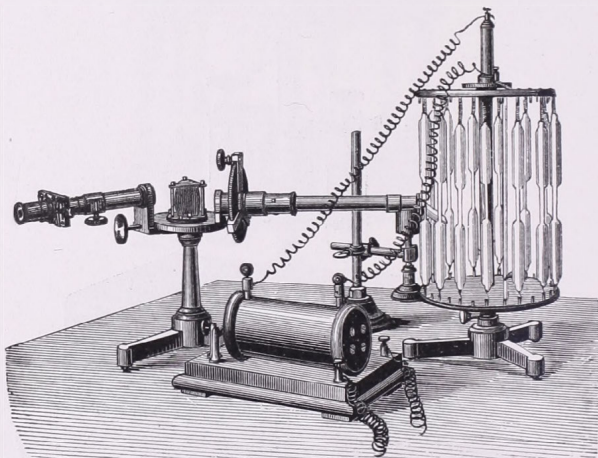
csöveket szállít s talán ha dupla árat igérnék neki a csövekért, hát a nyomást is megadná, amelynél a kérdéses csövet leforrasztotta a légszivattyúról, sőt talán még bizonyos komoly célokra készítené is Müller—Uri feltétlen tiszta csöveket. Ezt annál is inkább állíthatom, mert dr. báró Harkányi Béla az ógyallai csillagda számára hozatott néhány csövet a nevezett cégtől, amelyeket részemről határozottan jóknak minősítettem. A nyomás ugyan nem volt megadva, de a tudós báró azt valószínűleg nem is követelte.

A Geissler-csőekkel való bánás kissé kényes és durva kezű emberek — a milyenek sajnos nagyon is sűrűn találhatók a laboratóriumban — nagyon könnyen letörik róluk az elektródokat s akkor a drága csövet eldobhatjuk. Avégre, hogy ilyen kisebb-nagyobb mértékben elkövethető brutális elbánástól a kérdéses csö-

veket megvédjük, külön Geissler-csőállványokat árúlnak a fizikai tanszerkereskedésekben, ahol is nem lehetséges a cső elektrod fülébe egy milliméter vastag drótot beleakasztani (amihez hasonló eljárást már sajnos *de sokszor* tapasztaltam!) akkor, amikor egy 2 tizedmilliméteres sodrony-spirális is elegendő lenne erre a célra, hiszen a Ruhmkorf-tekercek szekundár csavarása is ritkán vastagabb, vagy ennyi sincs.

Gothard Jenő, a korán elhalt szellemes műszerkonstrukteur és született fizikus igen célszerű és ügyes Geissler-cső tartót készített, amelyet a 8. ábra mutat, amint az egy egyprizmás kabinet-spektroszkóp rése elébe van állítva s egy kisebb Ruhmkorf-induktorral összekötve.

A csövek tartóját viselő rézszlop egy öntöttvas háromlábúra van felépítve s erre a rézszlopra egy rézcső van foroghatóan fel-



8. ábra. Gothard Jenő Geisslercső tartója.

húzva. Erre a rézcsőre két ebonit-korongot erősített fel a szellemes konstrukteur, amelyek közé azután egy sorozat Geissler-csövet akaszt fel. Úgy az alsó mint a felső korongból felfelé, illetve lefelé kis kampók lógnak ki, melyek a korongok külső oldalán, (tehát alul és felül) kis rézfejekbe végződnek. A Geissler-cső alsó végén lévő fül egyszerűen bele van a kapocsba akasztva, míg a csőnek a felső fülé egy rövid sodrony-spirálison lóg, tehát ruganyosan. Ennek a szerkezetnek még az a nagy előnye is van, hogy a két korong közé különféle nagyságú Geissler-csövet lehet beakasztani, mert a két korong közötti távolság úgy van megválasztva, hogy a közé egy rövid spirálissal a leghosszabb csövet is be lehet akasztani. Ha most rövidebb cső kerül a birtokunkba, egyszerűen hosszabb spirálisra akaszthatjuk s az a többi közé szépen be van sorozva.

A Geissler-csővek végei tehát izolálva állanak az állvány ércrészeitől, csak felül van két karika, amely felveszi a Ruhmkorf-tekeres két pólusát, amelyekből két rugó áll ki s az egyik a felső gombokat érinti, még pedig azt, amelyiknek a kapcsán az a cső lóg, amely a spektroszkóp rése előtt áll, a másik karikáról pedig lemegegy egy szigetelt sodrony az alsó korongra, ahol a megfelelő Geissler-cső gombjához époly módon nyomódik hozzá a megfelelő rugó.

Képünkön még egy Bunsen-égő is látható a spektroszkóp ré-sének oldalán, mert az egy összehasonlító prizmával van ellátva, amely a rést kétfelé osztja, s például annak felső részébe a Geissler-cső fénye hatol be a kollimátor-csőbe, míg az alsó részébe a Bunsen-lángban elégetett valamely sónak a fénye megy be s így könnyű azután a két spektrumot összehasonlítani.

A kémikusok rendszeren legszívesebben az összehasonlítási rendszerrel dolgoznak, míg a fizikusok de kiváltképen a csillagászok inkább a méréshez szeretnek folyamodni, utóbbiak már csak azért is, mivel a legtöbb esetben nagy nehézségbe ütközne, hogy a távcsövön összehasonlító spektrumokkal dolgozzunk. Részemről azelőtt tettem azt, hogy az üstökös-spektrumokat összehasonlítottam a Geissler-csővek spektrumával de többször, amidőn a Ruhmkorf-tól a távcsőhöz vezető sodrony az érc távcsőhöz hozzáért, oly kellemetlen ütést kaptam, hogy azután bizony eltekintettem az összehasonlító eljárástól, aminek amúgy sincs valami sok értelme, legfeljebb is gyorsan megállapíthatom az üstökös spektrumának jellegét. Mindenesetre pontosabban kapom meg az összehasonlítást, ha a Geissler-csőben lévő gáz spektrumának savjait egy jól meghatározott skálás vagy csavarmikrométeres spektroszkóppal lemérem, miután már azt előzetesen ugyanazzal a műszerrel az üstökös-spektrumánál megtettem.

A spektroszkóppal való mikrométeres mérés azonban a kényesebb eljárások közé tartozik. Ha például egy csekélyebb szórású képességű prizmát használunk, akkor esetleg egy jó skálával is megelégedhetünk; a finom skála egy gyakorlott megfigyelő kezében mindig jó szolgálatot tesz s egyszerűbb is ahhoz a hullámhosszaságokra való átszámításra szükségeltető táblázatot megkészíteni, de ha igen minuciózus méréseket akarunk eszközölni, bizony csak mégis a csavarmikrométerhez kell folyamodnunk.

A skálának az a hátránya, hogy azt minden körülmény között meg kell világítani, az a mikrométer pedig (tű), melyet nem kell megvilágítani, kevésbé jó mint egy jó skála, mert annak csúcsa rendszeren nem oly hegyes, hogy azt a vékonyabb Fraunhofer-vonalakkal is össze lehessen hasonlítani s itt is, mint a skálánál, a megfigyelő igen befolyásolva van a helyzet becslésével.

A legfinomabb mikrométer azonban, amint azt nevezni szokták, az *András kereszt* (X) s ezt lehet még a lehető legpontosabban a legfinomabb Fraunhofer-vonalakra beállítani; megvilágítás nélkül azonban csak fényes spektrumokon lehet ezt is használni;

például a Nap spektrumán, mert egy bármily fényes üstökös-spektrumnál bizony már egy finom szálkeresztet csak alig fogunk megláthatni, legfeljebb is a sávok legintenzívebb helyén. A szálkereszt megvilágítása pedig eléggé komplikálja a műszert s ez a készüléket nagyon meg is drágítja, miért is ezt csakis a legminuciózusabb mérésekre szolgáló műszereknél szoktuk magunknak megengedni. Itt meg kell jegyeznem, hogy egészen más az, ha a látómezőt világítjuk meg (sötét szálak világos mezőn) vagy pedig a szálakat (világos szálak sötét mezőn). Az előbbi módszer igen egyszerű, a második azonban komplikált.

Igen finom objektumoknál, különösen az égi spektroszkopizálásnál épügy zavarnak a fényes szálak mint a skála, utóbbi még jobban, mert a fényes vonalak kiterjedése nagyobb mint az András-kereszté. Színes üveget tenni a fényforrás eleibe, amely a skálát vagy szálkeresztet megvilágítja, igen könnyen lehet egy asztrometriai mikrométernél, de nagyon meggondolandó egy spektroszkóp mikrométerénél, vagy skálájánál, mert ha még fekete vonalakkal van dolgunk a spektrumban, valahogy meg lehet azt tenni, de igen nehéz beállítani fényes sávokra úgy a másszínű keresztet mint a skálát. Így például rendkívül zavar a vörös skála vagy kereszt a zöld, avagy kék sávnál, avagy fordítva.

Részemről ezzel a kényes módszerrel igen sokat kísérleteztem, mert reáakényszerített a *nyomorúság* — amint mondani szokták — s több ily minuciózusabb célokra készített spektroszkópra alkalmaztam egy forgó kis korongot a szálkeresztet vagy skálát megvilágító lámpa és a mikrométer közé, amelyben többféle színes üveg volt befoglalva s ha a spektrum vörös részében mértem, úgy a vörös üveget használtam, a sárgában a sárgát, a zöldben a zöldet s a kékben és ibolyában a kéket. A tapasztalat arra az eredményre juttatott, hogy háromféle üveg teljesen elegendő, például vörös, zöld, kék; vagy ha akarjuk, hát sárga és kék is elég épen-séggel, mert a sárgával még jól lehet a vörösben mérni, sőt a zöldben is, a kékekkel pedig a kéken kívül a zöldben is, az ibolyában is. Azonban hogy már egy-két üveggel többet vagy kevesebbet foglalunk-e be abba a kis korongba, az már sem a munkán, sem a pénzbeli kérdésen nem változtat.

A legideálisabb eljárás okvetetlen az lenne, hogy a szálkeresztet vagy skála és az ezeket megvilágító fényforrás közé egy kis Zöllner-fotométert kapcsoljunk be, ahol két Nikol-prizma között egy kvarc-lemez (45^0 -ra csiszolva) lenne elhelyezve s az egyik forgatása által minden színen keresztül lehetne vinni a megvilágítást, a másik Nikol-prizmapárral pedig a fény intenzitását lehetne szabályozni. Megvallom, hogy bár ez kissé drága játék lenne, mégis csudáлом, hogy ezt még nem kísérlette meg valaki egy nagyon drága spektroszkópra alkalmazni.

A kabinetben használandó spektroszkópok szerkezete rendesen egyszerűbb, mint a csillagászati spektroszkópoké, kivéve, ha valamely nagyszabású spektrométerrel állunk szemben, amelyen azután

$\frac{1}{6}$ fokra osztott kör van mikrométer gyanánt alkalmazva két leolvasó mikroszkóppal, esetleg okulár-mikrométerrel, rés-mikrométerrel stb.

Laboratóriumbeli munkáknál rendszeren megelégszünk két nehezebb flintből készült 60 fokos prizmával, vagy egy, de legfeljebb két Rutherford-féle compound-prizmával, mondjuk $3\frac{1}{2}$ — 6° szórási képességgel a Fraunhofer *C*-től az *F* vonalig. Ez a legtöbb esetben elegendő, mert különben a spektrum már, kiváltképen az ibolyarészben igen fénytelen lesz.

Egészen más elbírálás alá tartozik azután a műszernek a megválasztása, ha valaki kiválóan a Nap spektrumával akar foglalkozni, de akkor is jobban teszi a megfigyelő, ha inkább a fotográfiához folyamodik s esetleg egy Rowland-féle interferencia-rácsot használ prizma helyett, amelynél azután a szórási képességet tetszés szerint lehet változtatni, ha az első, másod- vagy a harmadrendű spektrumot vetítjük bele a fotografáló kamarába.

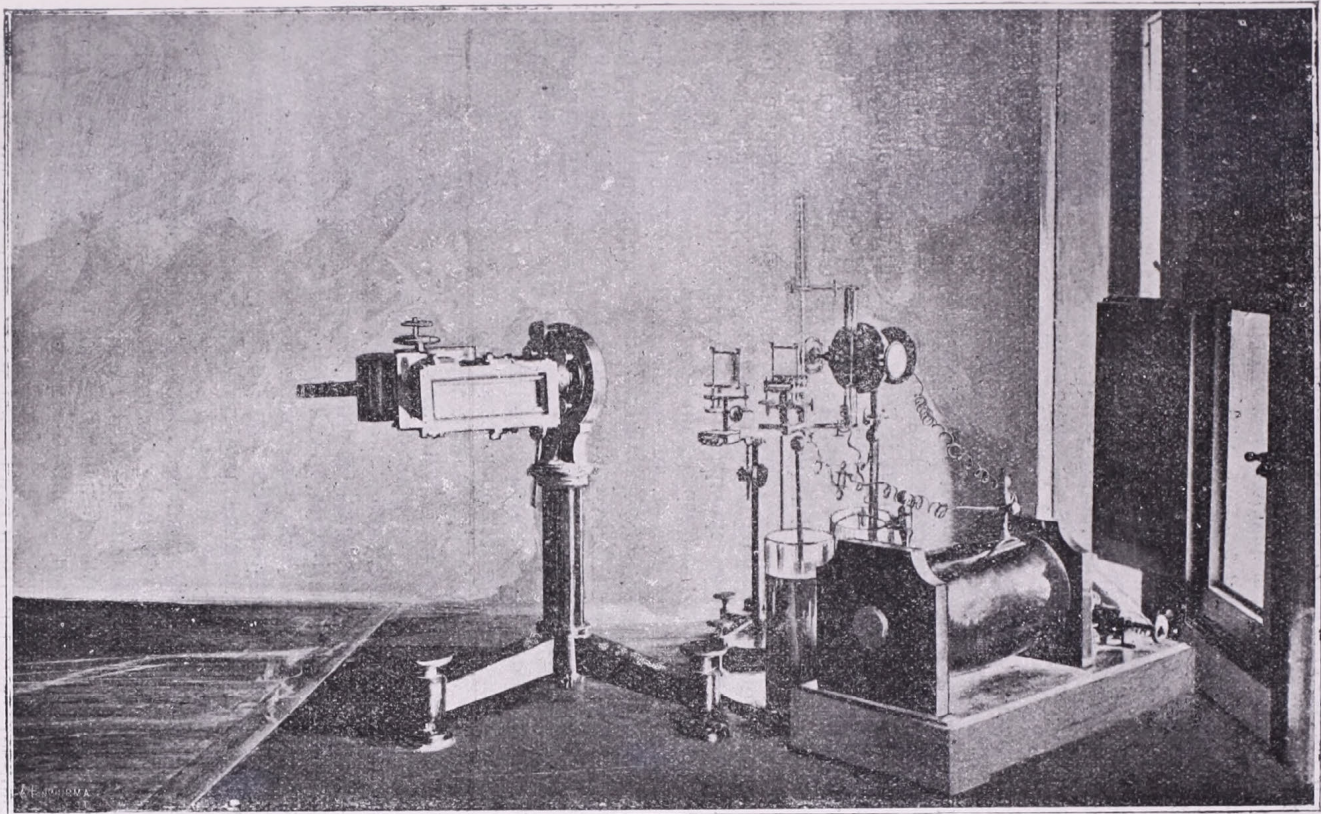
A 9. ábra az ógyallai asztrofizikai obszervatórium laboratóriumának spektroszkóp-asztalát tünteti fel, aholis egy csillagászati spektrográf van egy a Gotthard Jenőétől kissé eltérő állványra szerelve s előtte a Schumann-féle keresztezett tengelyű hengerlencse-kondenzor, szikra kisütő és egy egyes Geisslercsőtartó. Legelől látható egy nagyobbféle Ruhmkorf-induktor két leideni palackkal, jobbról egy kis ablak, amely előtt kívül a heliosztát van egy pilléren felállítva avégre, hogy a Nap képét bevetíthesse a spektrográf vagy spektroszkóp részére.

Úgy gondolom nem lesz még érdektelen, ha néhány sorban megkísérlem az eljárást vázolni, melynek segítségével a spektroszkópok skálájának vagy azok mikrométerének értékét hullámhosszagságokra lehet átváltoztatni.

Ha a legfinomabb spektroszkóp áll is rendelkezésünkre, amely néha többféle mikrométerrel, skálával s összehasonlító prizmával van is ellátva, azzal egyebet mégsem tehetünk, mint hogy megnézzük vele a nátrium, lithium, pár Geissler-cső, vagy a Nap spektrumát, de valamely ismeretlen spektrumon addig méréseket nem tudunk eszközölni, míg mikrométereinek értékét hullámhosszokban kifejezve nem ismerjük.

A legegyszerűbb eljárás, hogy ezt a célunkat elérjük, ha a grafikai módhoz folyamodunk.

Legcélszerűbb, ha akár skálán, akár a csavarmikrométeren lehetőleg sok, de jól ismert Fraunhofer-vonalat a Nap spektrumában lemértünk, amelyeknek hullámhosszaságai például Ångström napspektrum-atlaszában fel vannak véve és pontosan meghatározva. Mentül nagyobb a spektroszkópnak szórási képessége, azaz, hogy mentül hosszabb a távcsövének látmezejében a spektrum, annál inkább kívánatos, hogy mentül több vonalat állítsunk be a mikrométerrel, vagy hasonlítsunk össze a skálával, míg egy kisebb zseb-spektroszkópnál, amelynek szórási képessége 3—4 fok között szokott lenni (*C*-től *F*-ig), elegendő, ha a fővonalak (*B*, *C*, *D*, *E*, *d*, *F* és

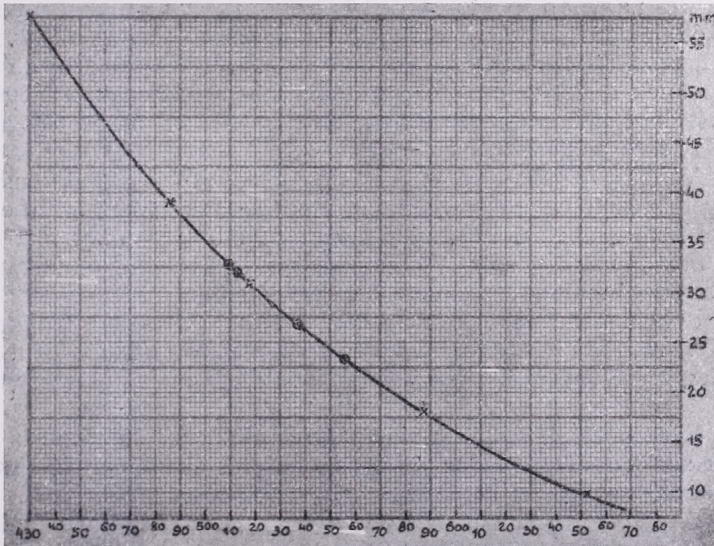


9. ábra. Az ógyallai asztrofizikai obszervatorium spektroszkóp asztala.

G , esetleg H , ha az még látható) között még egy-két jól megállapítható vonalat észlelünk.

A nyert megfigyelést most rajzoljuk be egy finom kockapapírra (milliméter-papírra, amint azt a 10. ábra mutatja), oly módon, hogy az abszcisszára a hullámhosszaságok essenek, az ordinátára pedig a skála vagy a mikrométer-csavar dobjának az adatai. A berajzolás tetszés szerint fordítva is történhetik.

A mikrométeren megfigyelt adatokat pont alakban felrakjuk a kockapapírra, s akkor iparkodni kell, hogy azokat egy szépen futó görbével összekössük. A mondottakból első pillanatra kitűnik, hogy mentül több Fraunhofer-vonalat észlelünk meg, illetve rakunk fel a kockapapírra, annál könnyebb a görbét egyenletes menettel megszerkeszteni. Még meg kell jegyezni azt is, hogy mentül



10. ábra. Diagramm spektroszkóp-mikrométer meghatározásához.

nagyobb méretben rajzoljuk meg a görbét, annál pontosabb lesz a redukció-tábla. Így például, amikor dr. Kövesligethy tisztelt barátom az ógyallai 69. számú Merz-féle *univerzál spektroszkóp* csavarmenetének értékét meghatározta, több mint 130 Fraunhofer-vonalat állított be és pedig mindegyiket háromszor a műszer mikrométerén.

A differenciákból akkor könnyen fel lehet ismerni, hogy esetleg egyik vagy másik megfigyelésnél nem követtünk-e el valamelyes hibát, mert ha a differenciák rendszeresen futnak, akkor feltehetjük, hogy a megfigyelés sikerült. Mindenesetre tanácsos azonban még a második differenciákat is képezni s ha ezek ugrásokat mutatnának, akkor azokhoz képest a főértékek javítandók, még pedig mindaddig, míg a hiba el nem tűnik. Egy kis spektroszkópban lévő

skálától azonban lehetetlent nem szabad követelnünk, mert a főértékeknél mutatkozó nagyon kis hibák már igen nagy eltérést mutatnak a második differenciában.

A következő táblácska egy kis spektroszkóp skáláján történt meghatározást tünteti fel.

Skálarész	Hullámhosszaság	I. differencia	II. differencia
5	541·0		
6	531·0	— 10·0	+ 1·7
7	522·7	— 8·3	+ 0·6
8	515·0	— 7·7	+ 0·7
9	508·0	— 7·0	+ 0·5
10	501·5	— 6·5	+ 0·5
11	495·5	— 8·5	

Ha nagyobb pontosságot, jobban mondva, több kényelmet nem óhajtanánk, akkor a redukció-tábla készen lenne. Azonban ha a skálarészek tizedeseit is azonnal le akarjuk a tábláról olvasni, de ezeknek a helyzetét nem rajzolhattuk be a görbének a megszerkesztéséhez, akkor egyszerű interpoláció által kell meghatározni ezen tizedes skálarészek értékét.

Vannak azonban spektroszkópok, amelyeknek a mikrométerétől igen sokkal nagyobb pontosságot követlünk, akkor aztán épen-séggel nem szabad a papírral takarékoskodni s amint már fentebb mondtam, a görbét lehetőleg nagyra kell megrajzolnunk, más-kép az előbbi módszert mindenben követhetjük.

Sokkal nehezebb, de több időbe is kerül a szigorú matematika-i eljárás, amit azonban szerencsére csakis a Nap szinképén (esetleg igen fényes állócsillagoknál) történendő megfigyelésnél szok-tunk alkalmazni.

Bár ennek ismertetése kissé hosszadalmas, de végre is eze-ket a sorokat olyan fizikusok számára írom, akik könnyen juthat-nak abba a kellemes helyzetbe, hogy ennek hasznát vehetik.

A napspektrumban látható $516\cdot16 \mu$ és $523\cdot21 \mu$ hullám-hosszaságú vonalak között mintegy pár száz lemérhető vonalat találunk. A csavar dobjának a leolvasása egy tetszőleges zérus pontnál kezdődhetik s hogy a leolvasásokat hullámhosszaságra át-változtassuk, nem lehet egyszerű proporcióval beelégednünk a csavar-körülfordulás és hullámhosszaság között, hanem inkább a relációt egy görbe vonallal kell ábrázolnunk, aholis a csavarmene-tek mint abszcisszák, a hullámhosszaságok pedig mint ordináták vezetendők be egy nagy kockás papírlapra. Ha a redukciós táblát most ismét csak grafikai úton készítenők el, úgy nem kapnánk meg a várt eredményt azért a nagy fáradságért, amelybe annak a pár száz spektrálvonalnak a lemérése került, úgy hogy ha a leg-messzebbmenő pontosságot akarjuk elérni, bizony a görbét számí-tani kell.

Az említett $516\cdot16 \mu$ és $523\cdot21 \mu$ hullámhosszaságú vonalak között a Nap spektrumában több erősebb vonal van, amelynek

hullámhosszaságát *Ångström* igen pontosan meghatározta. *Vogel* a potsdami híres Schröder-féle nagy napspektroszkóp mikrométerének csavarmentét ezekkel határozta meg, amidőn a sok vonal közül kikeresett egy sorozatot, amelyek meglehetősen egyforma távolban vannak egymástól.

A következő táblázat ezeket a Fraunhofer-vonalakat tünteti fel hullámhosszaságban kifejezve a leolvasott csavarfordulatok kisérében.

Hullámhosszaság	Csavarforgás	Hullámhosszaság	Csavarforgás
516·16 μ	0·072 r	520·16 μ	2·798 r
516·69	0·452	520·75	3·184
517·20	0·805	521·45	3·632
518·31	1·562	522·62	4·371
519·06	2·068	523·21	4·738
519·15	2·129		

A csavarrotációk adatai igen sok leolvasásnak a középértékei.

Ha most a hullámhosszaságot W -vel jelezzük, a csavarrotáció értékét R -el, akkor az adatokból 11 egyenletet lehet felállítani a következőképen:

$$W = A + BR + CR^2 + DR^3 + \dots$$

amelyekből az A, B, C, D , stb. állandók számára a legvalószínűbb értékek a legkisebb négyzetek módszere szerint levezethetők.

Avégre, hogy a számítást kissé egyszerűsítse, *Vogel* a hullámhosszaságok differenciáit és a csavarrotációk differenciáit az elsőből kiindulva vette.

Ha például Δ az 516·16 μ differenciája és r a csavarleolvasás, amely az 516·16 μ -nél 0-val egyenlőnek veendő fel, akkor, ha a magasabb potenciákat elhanyagoljuk, a következő feltételes egyenletekhez jutunk:

$$\Delta = ar + br^2.$$

$$\begin{array}{l|l} 0\cdot53 = a\ 0\cdot380 + b\ (0\cdot380)^2 & 3\cdot99 = a\ 2\cdot726 + b\ (2\cdot726)^2 \\ 1\cdot04 = a\ 0\cdot733 + b\ (0\cdot733)^2 & 4\cdot60 = a\ 3\cdot112 + b\ (3\cdot112)^2 \\ 2\cdot14 = a\ 1\cdot490 + b\ (1\cdot490)^2 & 5\cdot28 = a\ 3\cdot560 + b\ (3\cdot560)^2 \\ 2\cdot89 = a\ 1\cdot996 + b\ (1\cdot996)^2 & 6\cdot46 = a\ 4\cdot299 + b\ (4\cdot299)^2 \\ 3\cdot01 = a\ 2\cdot057 + b\ (2\cdot057)^2 & 7\cdot05 = a\ 4\cdot666 + b\ (4\cdot666)^2 \end{array}$$

A legkisebb négyzetek módszere szerint a és b számára a legvalószínűbb értékeket a következő egyenletekből kapjuk:

$$\begin{aligned} [Ar] &= a[r^2] + b[r^3] \\ [Ar^2] &= a[r^3] + b[r^4] \end{aligned}$$

ahol is r minden produktum összege s így Ar :

$$Ar + A_1 r_1 + A_2 r_2 + \dots$$

Ezekből az egyenletekből most következtethető, hogy:

$$120\cdot78 = a \cdot 81\cdot15 + b \cdot 296\cdot93$$

$$433\cdot66 = a \cdot 296\cdot93 + b \cdot 1164\cdot19$$

és ezekből:

$$a = 1\cdot4065$$

$$b = 0\cdot0223.$$

Avégre, hogy lássuk, miszerint nem követtünk el számolási hibát, a és b -vel a $\Delta = ar + br^2$ egyenletekből Δ különböző értékeit visszafelé kell számítani, amikor is Vogel a következő adatokat kapta:

Δ (számítva)	Δ (megfigyelésből)	Δ (számítva)	Δ (megfigyelésből)
0·53	0·53	4·00	3·99
1·04	1·04	4·59	4·60
2·15	2·14	5·29	5·28
2·90	2·89	6·46	6·46
2·99	3·01	7·05	7·05

Amint az első szempillantásra látjuk, a két adat oly nagy-szerűen egyezik, ahogyan az csak egy oly kiváló egyéntől várható, mint boldogult Vogel volt.

Ezzel az egyenlettel természetesen minden r számára — de csakis azokban a közegekben, amelyre a csavar körülfordulás érvényes — ki lehet a hullámhosszaságot számítani.

Ha ezen a módon a megfigyelő skálájának vagy csavar-menetének az értékét meghatározta, hozzáfoghat a redukció-táblák készítéséhez, amelynél a szükséghez mérten és a spektroszkóp minőségéhez képest az adatok skálarésztől skálarészig foglaltatnak a táblázatban, vagy még pontosabban, t. i. tized skálarészekre kiszámítva. Ha a spektroszkóp csavarmikrométerrel van felszerelve, ahol is a csavaron lévő dob 100 részre van osztva, akkor legjobb a táblázatot úgy berendezni, hogy az minden tized csavarmenetet mutasson, de ha a munkát nem kiméli valaki, akkor mindenesetre a legcélszerűbb osztásrészről osztásrészig kiszámítani az adatokat, hiszen ezt csak egyszer csinálja meg az ember s akkor egy föltétlen tökéletes műszer áll rendelkezésünkre, ezenfelül ekkor csakis a csavarmenetnek az ezredrészeit kell számítani, hahogy arra szükség lenne, hiszen azok már-már amúgy is csak becslésen alapsznak s egyszerűen interpolálhatók.

Miként már említettem, a tabellát mindig a rendelkezésünkre álló spektroszkóphoz kell idomítani, mert csekély szórási képességű műszernél például egy prizmának egy olyan redukció-tábla, mely a csavarmenetek századrésze alapján adja a hullámhosszaságokat, teljesen céltalan lenne, mivelhogy a csekély szórási képességnél a megfigyelési hiba sokkal nagyobb lesz, mint amit a tulságosan gazdag adatokkal kibővített redukció-táblától nyerhetnénk. Ilyen pontosságot csak egy olyan spektroszkópnál szokott a megfigyelő

megkivánni, amelynek a szórási képessége 25—30 fok C -tól H -ig. Ilyen disperzióal azután nyugodtan csinálhatunk egy olyan táblázatot, mely a csavarment századrészét még pontosan megadja hullámhosszasságokban.)*

Mindaddig még csak a laboratóriumbeli spektroszkópos megfigyelésről beszéltünk, magukról a spektroszkópokról pedig alig volt szó, dehát e sorok elején már feltételeztem, hogy az olvasó az optika törvényeivel már tisztában van s így azt is fel kell tennem, még pedig jogosan fel is teszem, hogy a spektroszkópok szerkezetével is megbarátkozott, különösen olyanokkal, amelyek csak kabinetben vannak használatban. Ezért iparkodtam egynéhány kevésbé ismert dolgot az olvasó eleibe tární s a spektroszkópok szerkezetének a magyarázatát inkább oda tartom fenn magamnak, ahol a távcsövön való megfigyelésekről lesz majd szó, mivel azok mégis sokkal kevésbé ismeretesek, mint a sokkal egyszerűbb laboratóriumbeli műszerek.

Dr. Konkoly-Thege Miklós.

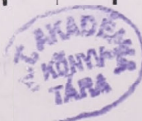
Hazánk időjárása az elmúlt januárius hónapban.

A január havával reánk köszöntött új esztendő hasonló időjárással kezdte, mint az emlékezetes tavalyi év. A tavalyi tél ugyanis az emlékezetben hosszú ideig élni fog. Úgy látszott, hogy ha Budapestnek 130 éves észlelési sorozatában a tavalyihoz hasonló enyhe télnek alig találjuk mását, jó egy pár esztendőnek le kell peregnie, míg az ilyen enyhe téli időjárás megismétlődik. És ime ez az idei tél, azaz jobban mondva a január végével letelt szaka az ideai télnek alig-alig, hogy a tavalyinak enyhesége mögött elmaradt. (Február második feiében íródván e sorok, persze tudjuk már, hogy a kései zimankó sokat behozott már, amit az előző téli hónapok mulasztottak.) Egészében jellemezve, január havának időjárása a téli normális hőviszonyokhoz mérten melegnek mondható. Ez a január legszembeszökőbb vonása. Valamennyire kidomborodik szárazsága is, ami, ha nem is túlságosan szembe szökő, de el nem vitatható és e hónapnak egy másik, jellegzetes vonására tereli figyelmünket. Normális viszonyok között ugyanis, ha a téli hónap száraz, nagy hideg jár vele, mivelhogy, már a nép mondása szerint is, a nagy hidegtől nem tud leesni a hó. És viszont nedves, bőhavú téli hónapok normálisan enyhébbek szoktak lenni, mivel tapasztalás szerint a havazással megenyhül az idő (azaz megfordítva). Az ideai január ebben kivétel, vagyis inkább ellentéte a normálnak, amennyiben enyheségével szárazság jár együtt. Ebben inkább a nyári hónapok, az aszályos, forró idők jellegét mutatja.

*) Újabbban készülnek hullámhosszasági skálák is (F. Schmiéd & Haensch, Berlin), sőt Adam Hilger Londonban csavar-mikrométereket is készít, melyek direktre hullámhosszaságokat adnak; ez mindenesetre rendkívül szép vivmánya a mechanikának, de a legminuciozusabb mérésekre talán csak mégis megmaradnék a rendes csavarnál.

Áttérve a részletekre, azt látjuk, hogy véges-végig, táblázatunkban összefoglalt valamennyi állomáson az eltérés pozitív, vagyis jóval melegebb volt a normálisnál. Az eltérések elég tetemesek. Nagyságával feltűnik az erdélyi vidék és az északi Felföld, szóval az a hatalmas hegycsoportosulás, amely az Alföldet beszegi. Hazánk

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	-0.2	+ 2.1	6.2	8.	-11.8	31.	5.8	- 0.8	30	—
Selmecbánya	-2.0	+ 1.0	5.0	21.	-13.7	31.	6.4	—	29	- 27
Losonc	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liptóújvár	-3.4	—	3.6	6.	-20.2	31.	6.6	—	71	—
Késmárk	-2.3	+ 3.5	5.0	19.	-17.0	31.	6.4	+ 0.9	27	+ 2
Igló	-1.9	+ 4.3	6.0	20.	-13.4	31.	7.1	+ 0.8	32	+ 9
Körösmező	-5.6	+ 0.4	2.6	20.	-21.2	31.	7.0	+ 0.8	20	- 17
Ungvár	-0.3	+ 2.7	9.8	5.	-12.6	31.	6.7	+ 0.5	45	0
Bustyaháza	-2.7	+ 2.1	6.7	6.	-19.4	31.	6.9	- 0.2	36	- 14
Aknaszlatina	-2.3	+ 2.3	10.8	6.	-19.8	31.	5.5	- 0.5	40	- 5
Kolozsvár	-1.7	+ 3.5	7.4	6.	-15.0	30,31.	7.2	+ 0.7	18	- 7
Marosvásárhely	-1.9	+ 2.9	9.7	6.	-17.6	31.	6.5	+ 0.6	19	- 6
Csiksomlyó	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalva	-2.7	+ 3.3	8.8	5.	-18.2	31.	6.2	—	23	—
Nagyszében	-1.3	+ 3.8	9.8	5,6.	-16.3	31.	7.6	+ 0.9	25	0
Lupény	-1.9	—	7.8	5.	-20.0	31.	6.6	—	115	0
Temesvár	0.7	+ 2.9	10.6	6.	-11.2	31.	7.6	—	35	+ 5
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	0.8	+ 2.8	9.0	6.	-9.6	31.	7.6	—	26	- 5
Baja	0.7	+ 2.6	10.2	27.	-9.8	31.	6.6	+ 0.6	17	- 17
Kalocsa	0.5	+ 2.2	9.9	27.	-10.1	31.	6.7	—	17	- 20
Kecskemét	0.4	+ 3.3	8.8	20.	-10.8	31.	7.1	—	20	—
Turkeve	0.2	+ 3.3	8.0	7.	-10.6	31.	7.3	+ 0.5	18	- 16
Debrecen	-0.5	+ 2.9	7.2	7.	-12.1	31.	7.5	—	28	- 4
Nyiregyháza	-0.1	+ 3.0	8.5	6.	-10.8	31.	7.9	—	23	- 8
Pozsony	0.1	+ 1.9	7.7	27.	-8.3	31.	6.2	- 1.2	35	+ 1
Ógyalla	-0.1	+ 2.5	8.5	27.	-11.3	31.	6.5	- 0.5	19	- 13
Budapest	1.0	+ 3.1	7.2	27.	-10.8	31.	6.7	- 0.2	18	- 19
Herény	-0.9	+ 1.2	10.3	27.	-10.6	15.	6.8	- 0.3	22	- 5
Máriafalva	-1.7	+ 0.7	11.6	27.	-11.0	15.	4.9	- 1.3	30	—
Keszthely	0.2	+ 2.3	12.8	27.	-9.6	31.	5.7	- 0.5	32	+ 5
Csáktornya	-1.8	+ 0.6	4.7	20.	-14.4	16.	5.0	—	51	+ 2
Pécs (bányatelep)	-0.1	+ 1.5	11.2	27.	-10.5	31.	6.5	+ 0.4	24	- 16
Eszék	0.1	+ 1.3	10.0	27.	-9.8	31.	6.0	- 0.9	29	- 6
Belovár	-1.6	+ 0.1	10.1	27.	-10.6	15.	6.7	- 0.6	60	0
Zágráb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	4.7	—	16.3	20.	-5.5	31.	3.7	- 2.2	23	- 66



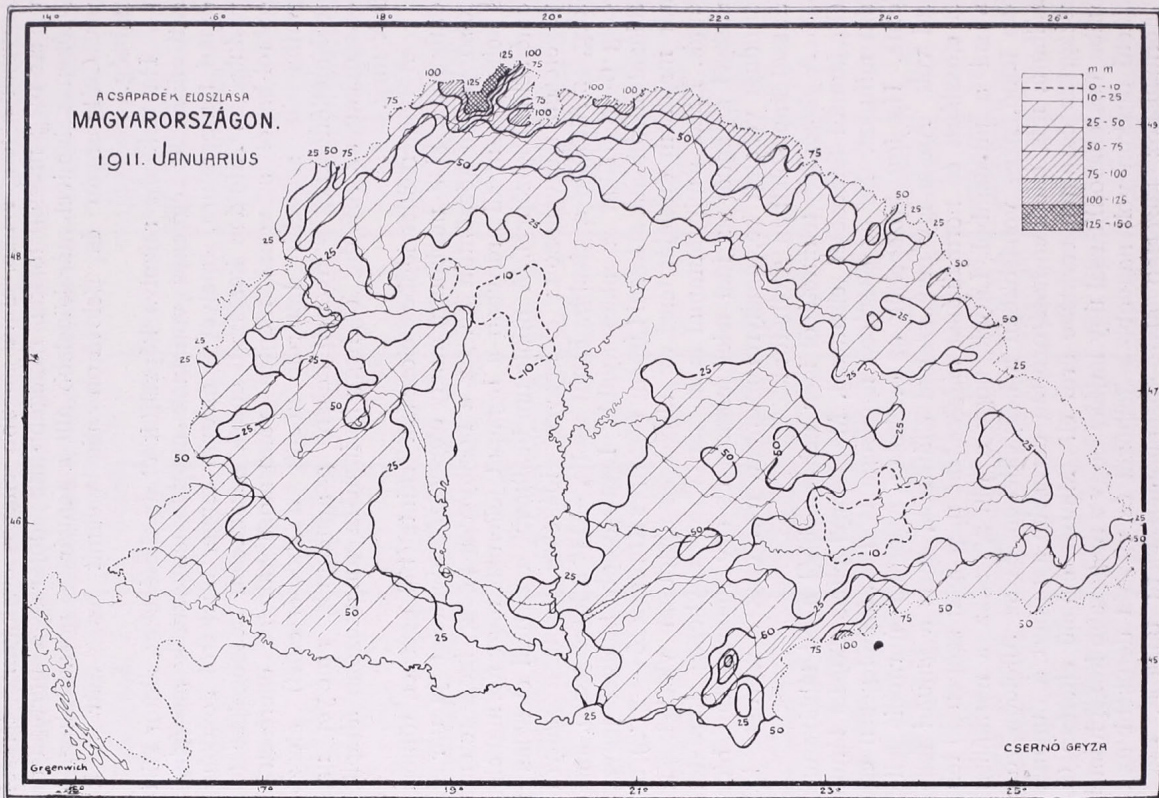
mélyebb fekvésű, síkabb vidékein, főképen az Alföldön az anomáliák kisebbek, amiből az látszik, hogy itt még aránylag valamivel hidegebb időjárás uralkodott, mint a magas hegykarimán. Minél közelebb megyünk a tenger felé, annál inkább ellaposodnak az eltérések; Pécssett még másfél fokkal melegebb az időjárás a normálisnál, Eszéken valamivel már közelebb állt a január a normálshoz, de már Csáktornyan és Belováron alig valamit tesz már a külömség.

Ha térképbe rajzolva képzeljük el az eltéréseket, akkor körülbelül annak az egyenes vonalnak mentén emelkedik az átlagos januári temperatura, amelyet a magyar tenger tájékaról gondolunk kiindulni az Alföldön keresztül ennek északkeleti beszögelése felé. Jobbról-balról a vonal mentén változatosabbak az eltérések és mintha itt szűkebb határok között a hőmérsékleti eloszlás megismétlődésének a nyomát kellene gyanítanunk, amelyet nagy vonásokban az Alföldre és hegy-karimájára vonatkozóan állapítottunk meg.

A hőmérséklet időbeli eloszlása tekintetéből egészen tömören domborodik ki a minimum, amely elenyésző kivétellel január hó utolsó napján köszöntött be. Ez a hősülyedés pedig igen tetemes és sehogy sem áll arányban a hónapot jellemző nagy normálieleti hőmérsékleti középvel. A minimum beálltával a területi eloszlás is gyökeresen megváltozott: a hegyes vidékekre jutott a nagyobb hideg, az Alföldre a kisebb. Emitt -10 , -11^0 a középszám, amott pedig $6-8$ fokkal is alacsonyabb. Legnagyobb hideget jegyzett táblázatunk állomásai közül Lupény (-20) és Kőrösmező (-21.2), ami már majdnem dupláját teszi az alföldi és túladunai vidékek átlagának. Ezzel a minimummal le is zárult az enyheség karaktere, amellyel a január az idej telet jellemzi és egy határozottan hideg periodust vezetett be, amelyről azonban már csak a februári időjárással kapcsolatban szólhatunk.

A *felhősség* tekintetéből igen nehéz ebből a mi táblázatunkból a januári felhőzetet jellemezni. Majd annyi plusz előjelet látunk, mint minusz. És az eltérések nagysága is hozzávetőlegesen egyforma. Ha így közepeljük az értékeket, a január normális felhőzetű volt. Ámde így nem szabad eljárunk, mert a januári felhőzet eloszlását és normalitását *vidékenkint* meg igen szépen ki lehet olvasni a táblázatból. Látjuk, hogy a plusz, azaz a normálisnál több felhő, nagy vonásokban a hegyvidéken és az Alföldön volna található, míg ellenben határozottan derűsebb karaktert a dunántúli országrész és a tengervidéke árul el. (Minusz előjelű eltérés) Góromba összehasonlítással úgy látjuk, hogy a magasabb középhőmérsékletű tájakon volt nagyobb a felhőzet és viszont derűsebb az ég a normálshoz közelebb álló középhőmérsékletű tájakon. Ezt a jelenséget a sugárzási viszonyokra alkalmazva, a január télies tartású hónapnak bizonyul, amennyiben a sűrűbb felhőzet tájai látásának a talaj melegével jobban takarékoskodni, mint a derűsebb ég vidékei!

A CSAPADEK ELŐSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1911. JANUARIUS



A felhőzetnél jóval egyöntetűbb eloszlású a *csapadék*. Hiány mutatkozik majd az egész vonalon és ami felesleget imitt-amott látunk is, egészen jelentéktelen mennyiségű. A januári normális csapadék sem valami sok, de még annyi sem esett. Némely tájon alig a fele csapadék hullott, így a Turkeve, Baja, Szegeddel jellemzett Alföld szívében, azután Budapest, Selmecbánya és Körömező vidékén. Az Alföld szélei felé, Dunántúlon, a Kárpátok ívében már közelebb és egész közel áll a januári csapadék a normálhoz, sőt néhol túl is lépi, bár jelentéktelenül, a normális mennyiségnek alig néhány százalékkal, miként az táblázatunk pluszjelű eltéréseiből is kitetszik.

Amit azonban nem látunk a táblázatokból és a mezőgazdasági érdekek szempontjából főképen megnyugtató az, hogy a csapadék gyakorisága, ámbár nem olyan feltűnően mint a múlt év decemberében, de mégis észrevehetően kidomborodik. Hogy ez a mennyiségileg bár elégtelen, de gyakori csapadék gazdaságilag mennyit ért, mennyit nem, hogy hol meddig és mennyi volt a hótakaró, azt ritkán lehetett oly nehezen megállapítani, mint ebben a hónapban, azaz egyáltalán meg sem lehetett állapítani. Azért a gazdaságilag érdekelték körében több és hangosabb is a panasz a januári időjárásra a jó szónál. De hát a gazda mindig töpreng és szeret feketén látni; az itt közölt adatok értelmében a január enyhe hőmérsékletű, közel normálisan felhős és kevés csapadékú, de azért száraz hónap nem volt.

Sávoly Ferenc dr.

* * *

Időjárási jelentés Őszeptember januárius haváról.

A *légnymás* túl magas volt és pedig 4·4 mm.-rel volt magasabb a normálisnál. Az alacsony légnymású napok száma (760-on aluli) 2-vel kisebb, a magas légnymású napok száma (770 mm. fölött) 4 gyel nagyobb az átlagnál.

A *levegő hőmérsékletének* havi közepe több mint 2^o-kal túl nagy volt. A minimum alig volt kisebb az átlagnál. A maximum árnyékban majd rendes volt, napban pedig túlnagy; 21-én elérte a 25^o-ot és 3-szor volt 20^o-on felül. Ennek megfelelően a napi amplitudo is igen nagy volt, a havi amplitudo azonban elég rendes. A meleg fokok száma (129^o) 35^o-kal túlnagy volt, a hideg fokok száma (160^o) pedig 165^o-kal túlkicsiny, amiből a felesleges 200 meleg fok származik. A napi közép 16-szor, a minimum 27-szer maradt 0^o alatt. *Igen melegnek* becsültünk 3 napot, ami az átlagnak felel meg, *igen hidegnek* csak 1 napot (7-tel az átlagon alul). *Inkább melegnek* becsültünk 15 napot.

A *levegő nedvessége* tetemesen nagyobb volt az átlagnál.

A *napfény tartama* 90 óra, 15 órával az átlagon fölül.

A *felhőzet* majd rendes volt, a teljesen derült napok száma 2-vel, a teljesen borult napok száma 3-mal nagyobb volt az átlagnál. Az inkább derült napok száma 11, egygyel nagyobb az átlagnál.

A felhők huzama a következő eltéréseket mutatja: Észak (21) + 10, Dél (18) + 8, Kelet (4) + 2, Északnyugat (1) — 10 és Délnyugat (0) — 6.

A szél erőssége rendkívül nagy volt, a szeles napok szám (17) túlhaladja az átlagot 8 nappal; a 7 viharos nap 4-gyel nagyobb és a 4 szélcsendes nap 7-tel kisebb volt az átlagnál. A havi közép kitesz kilométerekben 1148 kilométert, azaz másodpercenként 13 métert. A legnagyobb szél volt 29-én, 5.000 kilométer (61 m/sec; délelőtt 72 m/sec).

A szélirány túlnyomóan északi volt (+ 13⁰/o), a legnagyobb hiány S-re esik (9⁰/o), SW-re (5⁰/o) és SE-re (4⁰/o). Az első megfelel, az utolsó ellentétben áll a felhők huzamával.

Köd volt 13 napon (5-tel több az átlagnál), de sűrű köd csak 1-szer volt az átlagos 3-mal szemben.

Harmat, illetőleg dér volt 5-ször erős és 7-szer gyenge. Harmat nélkül volt 11 nap; éjjeli csapadék miatt 8-szor nem volt elbirálható.

A csapadék összes mennyisége 30 milliméter, 3-mal az átlagon alul; ebből volt 21 mm. eső (az átlagos 13-mal szemben) és 9 mm. hó (az átlagos 20-szal szemben). A legnagyobb csapadék 1 napon volt 14 mm. 7-én. Eső volt 5 napon, havazás 7 napon, 7 ízben volt csapadék 1 mm.-en alul, 7 ízben volt csapadék déli, 4-szer északi és 1-szer déli szél mellett. A barometerállás szerint 3-szor volt csapadék alacsony (760 mm.-en alul), 2-szer közép (760—765), 6-szor magas (765—770) és 1-szer igen magas (770 mm.-en felüli) állás mellett.

Zivatar nem volt; általában január havában eddig még nem fordult elő.

Különös tüneménynek jelzendő, hogy 29-én 3-szor hó esett teljesen tiszta égből.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

* * *

Magyar földrengési jelentés.

December 11.

14^h 33^m IV^o

Herkulesfürdőn (λ 22^o25', φ 44^o53'), egy gyengébb vertikális lökést éreztek néhány másodpercnyi moraj kíséretében.

Pótlás:

Május 26.

11^h 26^m III^o

Fehértelepen (λ 21^o10', φ 44^o55') gyenge földrengés volt.

M. kir. orsz. meteorológiai intézet Budapesten.

Réthy Antal.

IRODALOM.

Ad. Schmidt: Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909. Veröffentl. d. kön. preuss. Meteor. Instituts Nr. 217.

A. Nippoldt: Magnetische Karten von Südwestdeutschland für 1909. Veröffentl. d. kön. preuss. Meteor. Instituts Nr. 224.

E két értekezésben közzétett adatok a német birodalom újabb mágneses felméréseinek két nagyobb részlet eredménye. Az első az 1898—1903. évek folyamán Poroszországban a tudomány rendkívül kárára korán elhunyt két tudóstól Eschenhagentől és Edlertől végzett méréseket tartalmazza, kiegészítve a Szászországra vonatkozó, 1907 folyamán nyert adatokkal. (Göllnitz méréseiből.) Az utóbbi a Baden, Hessen és Elsass-Lothringenben az 1906. év folyamán Nippoldtól végzett mérések feldolgozásának eredményeit tartalmazza.

A tulajdonképeni mérési eredményeken kívül mindkét kötet a mérésekre és azok feldolgozására vonatkozólag általános érdekű, igen becses vizsgálatokat tartalmaz.

Kezdjük ismertetésünket az első sorban említett értekezéssel. A kezdetben csupán Poroszországra tervezett és később az egész német birodalomra kibővült mágneses felmérés rövid történeti ismertetése után a felmérés tervezetének és keresztülvitelének részletes leírását, az észleléseknek normálértékekre való redukcióját és az értekezéshez csatolt mágneses térképek készitési módjának ismertetését találjuk.

Az állomások átlagos távolsága egymásól körülbelül 40 km. és körülbelül 1500 km²-re jut egy állomás. Oly mágneses felmérésnél, melynek célja a földmágnességi elemek általános eloszlásának megállapítása, — a nagyobb terjedelmű úgynevezett *disztrikt* zavarokat és a kisebb terjedelmű, lokális jellegű zavarok vizsgálatát részletesebb felmérés számára tartva fenn — ez elég sűrű hálózatnak látszik.

Az állomások összes száma 265; ezek ötnek kivételével trigonometriai pontok vagy azok közelében vannak, úgy hogy helyüket az utóbbiakhoz viszonyítva könnyen meg lehetett állapítani. A tervben kijelölt 40 km. átlagos távolságot — részben zavart területek szándékos elkerülése folytán, részben külső körülmények folytán (könnyű hozzáférhetőség, gyárak, elektromos telepek és vasutak zavaró hatásának elkerülése) — nem lehetett mindig megtartani, azért a hálózat nem mindenütt egyforma sűrű.

Minden állomáson mind a három elem: horizontális intenzitás, deklináció és inklináció megmértetett. A geogr. meridián kitézése, a geodéziai mérések alapján ismeretes azimutokkal történt; a horizontális intenzitás csupán eltérítésekből állapítottat meg; az eltérített tű nem fonálon lóg, hanem csúcson nyugszik, úgyszintén a deklinációtű is; az inklináció-meghatározás tű inklinatóriummal történt. A műszerek állandóit Potsdamban történt összehasonlító mérésekkel határozták meg; az eltérítésre szolgáló tűk momentumá-

nak időközi változásait az egyes állomásokon a tűknek egymás-közt való összehasonlításával lehetett megállapítani.

Az észlelések a potsdami variációműszerek adatai segítségével 1901'0-ra redukáltattak. E redukciónak az a része, mely csupán a napi változás eliminációjából áll, nem okoz nagyobb nehézséget; behatóbb tárgyalásban részeseül az 1901'0-ra vonatkozó normálértékek megállapítása.

A normálérték a földmágnesség tanában nem egészen tisztázott fogalom. Mivel nem ismerjük mindazokat az okokat, melyek egy bizonyos helyen, bizonyos időpillanatban a földmágnességi erő talált értékét létrehozzák, a normálérték definíciója ez idő szerint csak formális lehet és nincs kizárva, hogy ismereteink bővülésével az ilyen formálisan definiált normálértékek képzését, mint a földmágnességi jelenségeknél ható okok fizikai természetével össze nem férőt el is fogjuk hagyni.

Schmidt az y elemnek egy bizonyos τ_0 időpontra vonatkozó

normálértékét a következő középértékkel definiálja $y_0 = \frac{1}{\alpha} \int_{\tau_0 - \frac{1}{2}\alpha}^{\tau_0 + \frac{1}{2}\alpha} y dt$

ahol α egy évnek a hossza. Ilyen közepet képeznek is, de rendszerint az év közepére vonatkozólag és az év elejére vonatkozó normálértékek a két egymásra következő év középértékének számtani közepét szokás venni. A fennebbi értelemben definiált normálértéket természetesen csak oly obszervatóriumra lehet megállapítani, ahol regisztráló műszerek a földmágnességi erő változásait folyton feljegyzik. Beható tárgyalás után szerző arra az eredményre jut, hogy ily helyen az el nem kerülhető szisztematikus és véletlen hibák folytán az abszolút mérésekben és a variációs műszerekben a normálérték bizonytalansága a horizontális intenzitásban, deklinációban és inklinációban rendre $\pm 2.5 \gamma$, $\pm 0.2'$, $\pm 0.3'$, a horizontális intenzitást 20000 γ -nak véve fel (általában a bizonytalanság a horizontális intenzitásban az érték $\frac{1}{8000}$ része). Felmerül már most az a kérdés, hogy

rövidebb tartamú észlelésekből képezett közepek mennyiben közelítik meg a normálértéket? Erre nézve a következő eredményekre jut a szerző: Havi közép a normálértéket $\pm 1.0'$, napi közép $\pm 2.0'$, egy órai közép $\pm 6'$ bizonytalansággal adja. A horizontális intenzitásban $1'$ -nek megfelelőek 5γ t lehet számítani. Ezek mind közép-hibák, egyes esetekben az eltérés a fennebbi értékek 3–5-szöröse is lehet. Ezek az adatok úgy is értelmezhetők, hogy ha egy országos felmérés eredményeiből a közzétett normálértéket vesszük, az előbb megadott hibahatárokon belül várhatjuk, hogy a normálérték az ugyanabban az időben megfelelő tartamon át folytatott tényleges mérés eredményével egyezik. A további kérdés már most az, hogy valahol végzett méréssel mennyiben közelítjük meg e helyen a normálértéket, ha egy regisztráló műszerekkel felszerelt obszervatóriumnak (Potsdam) feljegyzéseire támaszkodhatunk? Valamely állomáson végzett mérés a normálértékre következőképp redukáltatik: 1. Az obszervatórium

magnetogramjai alapján azzal a feltevéssel, hogy a napi menet az obszervatórium helyén és az állomáson ugyanaz, az észlelt értéket napi közép-re redukáljuk. 2. Azt a feltevést tesszük, hogy a napi közép és más időpillanatra vonatkozó normálérték közt levő különbség az obszervatóriumon egyenlő az ugyanígy vett különbséggel az észlelő helyen. E két feltevés csak bizonyos közelítésben igaz és e közelítés foka az állomásra levezetett normálérték bizonytalanságának mértéke. Ehhez hozzájárul még az állomáson végzett mérésnél elkerülhetetlen észlelési hiba. A 2. feltevés egyértelmű azzal, hogy a szekuláris változás a mérési területen belül állandónak vétetik. Az észlelési hiba meg az obszervatóriumon a napi közép és egy más időpillanatra vonatkoztatott normálérték közti különbség bizonytalansága együttvéve — szerző szerint — egy teljes észlelésnél a horizontális intenzitásban, deklinációban és inklinációban rendre $\pm 3\gamma$, $\pm 0.4'$, $\pm 1.0'$ közép hibát eredményez. Megvizsgálható még az 1. és 2. feltevés közelítési foka.

Az 1. feltevés obszervatóriumok adataira vonatkozó vizsgálat napján oly területen belül, mint a milyen a mérések történtek (körülbelül 30° Potsdamtól északra és délre), nagy közelítésben fennáll. A kisebb háborgásokra is elfogadható az a feltevés, hogy az obszervatóriumon és az állomáson a háborgások menete ugyanaz.

A 2. feltevést szerző részletesen megvizsgálja a felmért területen és annak szomszédságában működő obszervatóriumok adataival. A szekuláris változás — szerző vizsgálata szerint — két részből tevődik össze. Az egyik rész főképp — majdnem kizárólag — a Föld belsejében lévő ható okokra vezetendő vissza, lassan, szabályosan (majdnem lineárisan) változik az idővel; a másik túlnyomólag a Földön kívül lévő, az atmoszféra felső rétegeiben lévő ható okokra utal, gyorsan és szabályosan változik, de igen nagy területeken belül körülbelül egyformán. Mindkettő nagyobb területen belül is a földrajzi koordináták lineáris függvényeképp fejezhető ki.

Több európai obszervatóriumra 1898.5, 1899.5 1903.5 időpontok és az 1901.0 időpont között lefolyt szekuláris változásra alkalmazva ezt a kifejezést, az eredmény az, hogy a szekuláris változásnak a geográfiai koordinátáktól függő része igen kicsiny és főképp a műszer- és észlelési hibák rovására irandó eltérések mellett teljesen háttérbe szorul, tehát a lineáris sorkifejtés állandó tagja a szekuláris változást lényegében előállítja. Ebből pedig következik, hogy a felmért szűkebb területre még nagyobb joggal mondható, hogy az összes állomásokra az 1901.0-ra való redukálásnál egy *állandó* szekuláris változás alkalmazható. Az így redukált adatok biztossága horizontális intenzitásban 5γ , deklinációban és inklinációban $1'$.

Ugy az 1. mint a 2. feltevés azoknak az állomásoknak az adataival is ellenőrizhető, amelyeken többször mérték meg ugyanazt az elemet, mint az például a deklinációnál meg is történt. Ugyanazon nap folyamán többször mért deklináció 1901.0-ra redukálva $\pm 0.3-0.6$ különbségeket mutat, ami az 1. feltevés nagy

közelítésű helyességét bizonyítja. Azok az állomások, ahol különböző, távolabb eső időpontokban ismételten történt mérés, átlagos eltérésnek $\pm 0'5$ -t adnak, ami a 2. feltevés helyességét támogatja.

Szerző az 1901'0-ra vonatkozó adatokat 1909'0-ra redukálta és az értekezésben közölte. E redukció ismét több európai obszervatórium adatai alapján történt oly módon, hogy ezekre az 1901'0—1909'0 között a változás mint a geográfiai hossz és sarkmagasság lineáris függvénye állított elő és ez a függvény a felmért területre alkalmaztatott. Ehhez a vizsgálathoz szerző az obszervatóriumoknak csupán 1907 0-ig terjedő adatait használhatta (a későbbiek még nem voltak ismeretesek) és így az 1909 0 értéket is csak extrapolációval (az előző évek adatainak részben lineáris kiegyenlítésével) nyerte. Az ily módon 1909'0-ra redukált átlagos bizonytalansága hor. int. dekl. és inkl.-ban rendre $\pm 15\gamma$, $\pm 2'6$, $\pm 3'6$. Az időközben ismeretessé vált potsdami adatokkal e redukcióformula ellenőrizhető; Potsdamra az eltérések a fennebb megadott átlagos bizonytalanságnak csupán $1/3$ — $1/4$ része. Az elemek grafikus feltüntetése az 1909'0-ra vonatkozó adatokkal egészíti ki a kötetet. Az izomagnetikus görbéknek megrajzolását az észleleti adatoknak térbeli szemlélet útján történt kiegyenlítése előzte meg (minden elem eloszlása egy felülettel ábrázolható, melynek minden pontja a geogr. hosszal, sarkmagassággal és az elem értékével van megadva) és minden állomásnál megtaláljuk a különbséget a grafikus ábrázolásból adódó és az észlelt adat között. A használt kiegyenlítési mód részleteire vonatkozólag szerző kissé szűkszavú; a grafikai előállítást jellemzi a fenmaradó középeltérések nagysága; ezek a három elemnél $\pm 40\gamma$, $\pm 11'$, $\pm 4'$ és a nagy északkeleti háborgatott területet külön vizsgálva a többitől $\pm 80\gamma$, $\pm 26'$, $\pm 9'$ és $\pm 20\gamma$, $\pm 4'$, $\pm 3'$. Ha a szokásosabb a hossz- és sarkmagasság különbségek függvényével történő, de csupán első hatványig menő sorkifejtéssel végzett kiegyenlítést tekintjük, — melyet szerző szintén közöl — a fenmaradó középeltérések nagysága $\pm 70\gamma$, $\pm 13'$, $\pm 8'$, az egészterületre, $\pm 170\gamma$, $\pm 30'$, $\pm 20'$ és $\pm 40\gamma$, $\pm 7'$, $\pm 4'$ az északkeleti nagy háborgási területre és a többi részre külön.

Az elmondottak a kötet gazdag tartalmának csak rövid vázlatát adják. Azt hisszük azonban, ebből is kiviláglik, hogy a tulajdonképpeni észlelési anyag feldolgozásán kívül a feldolgozás módjához fűzött megjegyzések az ilyenfajta feldolgozásnál felmerülő feladatok mélyreható kritikai vizsgálata.

*

A másodsorban említett értekezésben foglalt mérések ugyanazon általános terv szerint történtek, mint a most tárgyaltak. Míg azonban Schmidt értekezésében főképp a feldolgozás módjára talá-lunk igen becses és más hasonló országos mágneses felmérések feldolgozásánál is hasznosítandó szempontokat, Nippoldt értekezése az észlelésekre terjeszkedik ki nagyobb részletességgel.

A mérések ugyan olyan terv szerint történtek, mint a poroszországi mérések. Sraassburg mellett, egy erdészlak közelében, a mérések tartama alatt a betanított erdész felügyelete mellett variáció-műszerekkel felszerelt ideiglenes obszervatórium működött. E fő-állomásra az észlelő időnként visszatért a variáció-műszerek bázisvonalainak, másrészt a méréseknél használt mágnesek állandóinak ellenőrzése céljából.

Az egész mérés az ideiglenes obszervatórium felállításával és az itteni befejező mérésekkel együtt 1906. július 31-től október 23-ig tartott, a tulajdonképeni mérés az állomásokon augusztus 13-tól október 13-ig. Az állomások száma 38.

A használt mágneses theodolitot *Edler* az északnémetországi és *Göllnitz* a Szászországi méréseknél is használta. Mivel trigonometriai pontokon vagy ezekhez közel eső helyeken történtek az észlelések, a délvonal kitűzése a geodéziai méréseknel használt mirákkal történt. A műszertől szolgáltatott adatok potsdami összehasonlító észlelések alapján az eszköz állandó eltérései miatt javították. A horizontális intenzitás-mérés pusztán eltérésekkel történt, a mágneses momentum változásának tekintetbe vételével. A Hechelmann-féle teodolit, mely 1890-ben Eschenhagen tervei szerint készült, az évek folyamán, különösen *Edler* utasításai alapján több változáson ment át. Most használt alakjában az eltérésekhez négy üres hengeralakú mágnessel (H_I , H_{II} , E_I , E_{II}) van felszerelve; belsejükben tükröt hordanak, úgy hogy lengéstartam-észlelésekhez is be vannak rendezve, E_I és E_{II} tükrői azonban az idők folyamán elhomályosultak. A deklináció meghatározására szolgáló mágnes 4 órarugólamellából áll és csúcson nyugszik. Az eltérítő mágnesek közül E_I E_{II} mágneseket, úgy mint azt *Edler* tette, vas skatulyában magánál hordta az észlelő, H_I és H_{II} -t börtökben a műszerszekerényben helyezte el. Ezt az apró részletet azért említjük meg, mert — miként szerző kilátásba helyezi — a használt mágnesekre vonatkozó későbbi összefoglaló vizsgálat a mágnesek momentumának változására (*vénülésére*) becses adatokat fog nyújtani. (*Edler* és *Göllnitz* ugyanezeket a mágneseket használták.)

A szabadban az észlelés ernyő alatt történt. Az észlelések berendezésének részleteire és csekélynek látszó, de a valóságban fontos hibaforrásokat kiküszöbölő praktikus eljárásokra vonatkozólag az értekezésre utalunk. Itt csak megemlítjük, hogy a Neumayer-től meghonosított csúcsfelfüggesztésre, amely berendezés úti theodolitoknál még nem terjedt el általánosan, szintén kapunk hasznos útmutatásokat.

A badeni állomásokra, Zwingenberg kivételével és az elzász-lothringeni állomásokra az azimutok ismeretesek voltak; a hesseni állomásokra és Zwingenbergre a térképekből kivett míra és az észlelőhely koordinátáiból számítottak ki.

A theodolit állandói Potsdamban történt összehasonlító mérésekből következőknek adódtak: deklinációban $+0^{\circ}74' \pm 0^{\circ}358$,

(amely valószínűleg részben a csúcselfüggesztés tökéletlenségéből, részben a theodolit egyes bronzrészeiben indukált mágnességéből eredhet), inklinációban $-8'15 \pm 0'54$ (valószínűleg konstrukcióhibák a tükben).

Az eltérítő mágnesek azon állandói (C) amelyek eltérítés és lengéstartamok észletéséből adják a horizontális intenzitást H_I és H_{II} -nél az utazás előtt és után ugyanakkoráknak adódtak, ellenben a csupán eltérítéseknél használandó állandók (C_a) változtak; e változás az állandó logaritmusának 5. jegyében egy napra a H_I H_{II} E_I E_{II} -nél rendre 0'776, 0'832, 0'725, 0'782; mindegyiknél az állandó fogyott. E fogyás csupán a mágneses momentum változásából ered.

Miként említettük, az észlelések tartama alatt *Oberjägerhof*-ban egy ideiglenes obszervatórium működött regisztráló műszerekkel felszerelve. Ez egy fabódé (5 m. 16 cm. és 3 m. 16 cm. oldalhosszakkal), melyet sátor vesz körül; ez utóbbi a fabódé felső kerülete mentén van felerősítve. E bódében a deklináció és hor. intenzitás regisztrálására egy-egy kvarc-fonales unifitár és egy inklinatórium nyert elhelyezést.

Utóbbi él körül forgó, az inklináció irányában elhelyezett tű, amely közvetlenül inklinációváltozásokat ad. A temperatúrával változó relativ nedvesség miatt az élre és a tűre párák csapódnak le, ami a műszer működésében mint tekintélyes temperaturahatás jelentkezik; továbbá az évszak előhaladtával a fedő üveglapokra lerakódó párák folytán a regisztrált görbék mind homályosabbakká váltak. A nagy nedvesség hatás a felállítás helyében (erdő mellett fekvő rét) találja magyarázatát. E két zavaró hatás miatt az inklinatórium adatait a redukciónál nem használta fel a szerző, hanem az inklinációváltozásokat — a vert. komponens ingadozásaitól eltekintve — a hor. int. változásokból vezette le. A szabályos napi ingadozást meg nem haladó változásoknál ez az eljárás megengedhető. A hor. intenzitás temperatura koefficiensét — kompenzáció-mágnesek segítségével — sikerült meglehetősen csökkenteni ($-0.4 \gamma \cdot 1^0 \text{ C-ra}$).

Az észlelések redukciója az oberjägerhofi regisztrált adatok alapján történt. A potsdami észlelésekből nyert C állandókkal a horiz. intenzitást Oberjägerhofban a momentumok változásától függetlenül meg lehet határozni és ezekkel az értékekkel a C_a állandókat ellenőrizni. Az utóbbi állandóknak ez idővel való változása az eredményekre első rendű fontosságú, azért ennek megállapítása igen nagy gonddal eszközözendő. Végeredményben a C_a -k változása a Potsdamban jul. 4. és nov. 24-én nyert értékek között lineárisnak vétetett. Hogy ez helyes felvétel, ezt bizonyítja főképp az, hogy a C-ből nyert (a momentumoktól független) intenzitás-értékek Oberjägerhofban egyeznek a C_a -kra tett felvétel alapján tisztán eltérésekből számított értékekkel. Ez az összehasonlítás és bizonyítás csak H_I és H_{II} -re végezhető. A másik két eltérítő mágnesre az állandók lineáris változása a H_I -el való összehasonlítással az

állomásokon, továbbá Potsdamban, Oberjägerhofban és Münchenben vizsgáltatott meg. E_{II} mágnes útközben kétszer ugrásszerűleg változtatta állandóját. Az oberjägerhofi hor. intenzitás variométer batisvonalának változása ekként elég biztosan meg volt állapítható. A deklináció Oberjägerhofban a nem közvetlen mérésrel, hanem a többi állomások adataiból a hossz- és sarkmagasságkülönbségek szerint haladó lineáris sorkifejtéssel állapítottatott meg; a bázisvonalban időbeli eltolódás nem mutatkozott. Az inklináció változásai, miként említettük, a hor. int. változásokból, — bizonyos elhanyagolásokkal — számítottak. Az adatokat 1906-70 epokára redukálta a szerző.

Az észlelési adatokból szerző 1909-0-ra izomagnetikus görbékét rajzolt. Mivel ehhez a szomszédos területek (Poroszország, Württemberg, Bajorország, Franciaország) adataira is szükség volt, ezeket is 1909-0-ra kellett redukálni és az egyes felmérések állandó különbségével összehasonlíthatóvá tenni.

A valódi izomágneses görbékből grafikus kiegyenlítéssel nyerte szerző az elemek u. n. normális eloszlását, amely tehát felmért területen az elemek eloszlásáról általános képet ad ugyan, a helyi zavarok részleteire azonban nem nyújt felvilágosítást. Ez utóbbiakra az állomások száma nem is elegendő. A zavarok beható vizsgálata későbbi kilátásba helyezett részletes felmérés tárgya.

A tartalmas két dolgozat elolvasása önkénytelenül hazai viszonyainkra tereli figyelmünket. Hazánk mágneses viszonyainak ismerete a *Kreil**) (1847—57), *Schenzl****) (1864—79) és *Kurländer****) (1892—94) mérésein alapszik. Az állomások száma (Horvátországgal együtt) Kreilnél 51, Schenzlnél 109, Kurländernél 38 vagyis 6200, 2900 és 8400 négyzetkilométerre jut egy állomás; Schenzl hálózata — mely a három között a legsűrűbb — tájékoztat ugyan az elemek általános eloszlásáról de még távolról sem mondható elég részletes felmérésnek; a zavart területek behatóbb vizsgálata szintén a jövő feladata. *Báró Eötvös*-nek gravitációs mérésekkel egybekötött újabb földmágnességi vizsgálatai főképp néhány zavart területre vonatkoznak.

Azt hisszük elsőrendű feladat volna egy újabb, részletesebb általános felmérést végeztetni és ehhez a zavart területek részletesebb vizsgálatát kapcsolni. Kellőképp megválasztott állomásokon a mérések legalább öt évenként megismétendők volnának, hogy a szekuláris változást folyton követhessük. Nemcsak tudományos érdek fűződik a mérésekhez, hanem praktikus szempontok is követelik e vizsgálatokat.

Dr. Steiner Lajos.

*) *Magnet. u. geogr. Ortsbestimmungem im österr. Kaiserstaate.* Prag 1848—52, továbbá *Magn. u. geogr. Ortsbestimmungen an den Küsten des adriatischen Meeres* i. J. 1854. és *Magn. u. geogr. Ortsbestimmungen im südöstlichen Europa.* A két utóbbi a bécsi akadémia kiadványaiban.

**) *Adalékok a magyar koronához tartozó országok földm. viszonyainak ismeretéhez.* Bpest 1881.

***) *Földmágnességi mérések a magyar korona országáiban 1892—94. években.* Bpest 1896.

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

Légnomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **756·8** mm.

maximuma **767·0** mm. 17-én.

minimuma **745·2** mm. 12-én.

napi maximumok havi közepe **758·6** mm.

napi minimumok havi közepe **754·8** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **-0·15** C^o.

maximuma **9·0** C^o 27-én.

minimuma **-11·8** C^o 31-én.

napi maximumok havi közepe **2·6** C^o.

napi minimumok havi közepe **-3·1** C^o.

inszoláció (napsugárzás) maximuma **25·6** C^o 6-án.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-17·0** C^o 31-én.

Párainyomás havi közepe **4·0** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **84·8** 0/0, minimuma **49** 0/0, 23-án.

Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **6·8**.

Szélereősség valódi havi közepe **3·21** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **19·3** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **5·0** mm. 6-án.

csapadékos napok száma **10**.

Napfénytartam havi összege **86·0** óra, **31·5** 0/0.

maximuma **8·3** óra, 31-én, **88·5** 0/0.

Napfény nélküli napok száma **13**.

Zivataros napok száma **0**.

Viharos napok száma **0**.

Jégesős napok száma **0**.

Élpárolgás havi közepe **0·4** mm., maximuma **1·3** mm. 29-én.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **0·66** C^o.

0·5 » » **1·36** »

1·0 » » **3·77** »

1·5 » » **5·08** »

2·0 » » **6·93** »

Napfelület. Megfigyelés történt **10** napon.

Összesen **3** folt, **3** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe: **3·3**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **6^o 27' 75"**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·10698**.

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

A légnomás, 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, 11. 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, időnként szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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 mutatványszámot 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.

