

ATMOSPHERA

Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS”

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorológiai intézet és a m. kir. ügyellai
Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával
szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,
csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY KADÓ
tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam.

1904. Junius.

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A légköri elektromosságról. *Szabó Bálint-tól.*

A szél fordulása Ógyallán. *Hegyfoky Kabos-tól.*

A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet első elhelyezése. (1870—1892.) *K. M.-tól.*

Hazánk időjárása az elmúlt május hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Megjegyzések az idei tavasz szárazságáról. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Irodalom: Jelinek's Psychrometer-Tafeln. — A. Sieberg: »Handbuch der Erdbebenkunde.

Apró közlemények: Magyarország a földrendéskutató nemzetközi szövetkezetben. — Rendkívüli meteor. — Csapadékviszonyok Ceylonban. — Uj utasítás. — Földrendési megfigyelések Püribramban.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. május. — Átnézet.

Az Időjárás 1898.—1903. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók az **Atmosphaera** kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Fő-utca 6.). Az 1898., 1899. és 1900. évfolyam ára egyenként 8 Korona, az utóbbi háromé egyenként 6 Korona.

Az **Atmosphaera** havonként jelenik meg, rendszerint 2¹/₂ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes borítékban, időnkint szövegekőzi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

Előfizetési ár: egész évre 8 korona (a m. kir. orsz. meteorológiai intézet megfigyelőinek egész évre 6 korona).

Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapest, II. Fő-utca 6.

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

Az Időjárás I. (1897. évi) évfolyamából teljes példányokat (9 füzet) **korlátolt számú példányban** 5 Koronáért visszavesz a folyóirat kiadóhivatala.

Folyóiratunk összes Olvasóit kérjük, hogy folyóiratunknak ismerőseik körében híveket szerezni sziveskedjenek, hogy folyóiratunkat mentől bővebb tartalommal és mentől díszesebben állíthassuk ki.

ATMOSPHERA

(Előbb: AZ IDŐJÁRÁS.)

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Budapest, II. ker., Fő-utca 6. szám.

A légköri elektromosságról.

— Irta: Szabó Bálint. —

A XVIII. század közepéig csodálkozva szemlélték a zivatarok alkalmával fellépő hatalmas fényjelenséget s megfélemlettek az ezt rendszerint követő dörgéstől és csattogástól, a nélkül hogy tudták volna mit csodálnak, mitől félnek.

A XVIII. század közepén, — a mikor általános volt a törekvés a természeti tűnemények megmagyarázására — figyelmet fordítanak e hatalmas jelenségre is és csaknem egy időben négyen is rámutatnak a mennyei tűz elektromos természetére. Hawksbee (angol) mint első csak sejtí, hogy a villám elektromos jelenség, Winkler már bizonyítja, hogy tényleg az, Franklin pedig kísérletileg mutatja ki. Először magasra emelt, csúcsban végződő vezetékkel vezették le a légkör elektromosságát és zivatarok alkalmával a vezető megszakítási helyén észlelték a villámokat. Később Franklin és utána többen sárkánynyal kísérleteztek és szereztek meggyőződést a légkör elektromos voltáról. Riehmán kísérletei közben villámcsapástól halt meg.

Ezzel a Franklin sárkánykísérletéhez fűződő fölfedezéssel halomradóltek az előző téves magyarázatok; a tudós világ figyelme e fölfedezés felé irányul s csakhamar minden más fizikai vizsgálódást félretéve, a légköri elektromosság mibenlétét igyekeznek kifürkészni. Ezen nagy felbuzdulás eredményeként jelennek meg a különféle, ma már számszerint ötvenet is meghaladó elméletek, melyek még napjainkban — a mikor a vizsgálódások minden idevágó irányban hangyaszorgalommal folynak — sem képesek a légköri elektromosság keletkezését tisztázni.

Már Franklin kísérletéből kitűnt, hogy nemcsak zivatar alkalmával, hanem derült időben is elektromos töltések vannak a légkörben. Eredetileg fel is tételezték, hogy maga a légkör elektromossággal van töltve és ezen töltéséből közöl az elektroszkóppal elektromosságot. Szorgalmas vizsgálódások azonban nagyon kétségessé tették, hogy a tiszta, száraz levegő általában elektromos töltést vehetne fel, hanem fölvehetnek töltést a levegőben lebegő porszemek, a melyek többnyire negatívan elektromosoknak mutatkoznak. Ez a föltevés azonban nem volt elfogadható, mert tapasztalták, hogy a városon kívül és a hegyek tetején lévő tiszta, száraz levegő is mutat, még pedig pozitív elektromosságot.

Későbbben arra a tapasztalatra jutottak, hogy az elektromos jelenségek csak azon feltevéssel magyarázhatók, hogy a Föld felülete általában negatív elektromos töltés székhelye és hogy pozitív töltések a levegőben vannak. Ez az Erman-Peltier-féle elmélet, melyben az alap gondolat az Ermané, Peltier és Exner módosításával. Exner igen nagy kiterjedésű vizsgálódásaival ezen elmélet uralkodóvá vált, úgy hogy napjainkban is főképen ezen irányban vizsgálódnak.

Különben az összes elméletek két csoportba szorozhatók. Az első csoportba tartozó elméletek szerint a Föld szabad negatív elektromossággal fölös mértékben van felruházva és így potenciálja különbözik a világtér potenciáljától. A Föld felett a potenciál változása a negatív Földtöltésnek a légkörbe való átvitele alapján magyarázható.

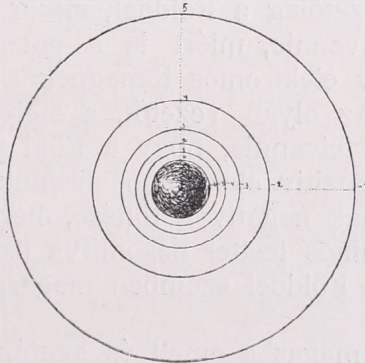
A második csoport szerint nem tulajdonítanak eleve a Földnek és légkörének állandó töltést, hanem azt tételezik föl, hogy a Föld felületén mechanikai és kémiai folyamatok következtében elektromos szétválasztás jó létre, úgy hogy ez elektromosság egyik neme a Földön marad, a másik pedig a légkörbe jut. Mivel ezen esetben egyenlő pozitív és negatív tömegek lesznek szabaddá, nem kell feltennünk, hogy a Föld és légkörének összes potenciálja a világtér egy pontjára nézve 0-tól különbözzék.

Az első csoportba tartozik az Erman-Peltier-Exner-féle elmélet, mely szerint a Földnek negatív töltése van és Exner szerint ez a fölszálló vízpárákkal részben a légkörbe kerül. Ide tartozik Elster és Geitel elmélete is, mely

szerint a negatív Földtöltésnek a levegőbe való jutását a Nap violántúli sugarai eszközlik.

A második csoporthoz azok az elméletek tartoznak, melyek szerint a párolgási folyamat elektromosság-szétválasztással jár, úgy hogy a pozitív elektromosság a vízpárákkal felszáll, a negatív pedig a Földön marad. Ez a Volta elmélete; de ide tartoznak mindazon elméletek, a melyek a légköri elektromosság keletkezésének okául a dörzsölést tekintik, legyen az a levegőnek és a páraszemeknek a Földhöz, a vizgőznek és a jégtűknek a levegőhöz, vagy a különböző gázoknak egymáshoz való dörzsölődése. Ez a lényege le Cadet újabban felállított elméletének is, a ki a pozitív elektromosságnak a légkörbe való jutását és a Föld felett a potenciál változását a szénsavképződéssel kapcsolja össze.

Említettük, hogy jelenleg a vizsgálódásokat főképen az első csoportba tartozó elméletek alapján végzik, miért is czélszerű ezen elméleteket tüzetesebben tanulmányozni.



1. ábra.

Erman az első, a ki az elektroszkóp töltését megosztás eredményének tekinti. Ha ugyanis az elektroszkópot a szabadban először bizonyos magasságról lebocsátjuk, azaz 0 potenciálra hozzuk, aztán elszigetelve a magasba emeljük, akkor normális időben ott pozitív elektromosságot mutat. Ellenkezőleg ha elektroszkópunkat előzőleg a magasba emeljük és megérintjük, aztán gyorsan leeresztjük, akkor a töltése negatív. Vízszintes eltolás a készülék töltését csak akkor változtatja meg, ha az eltolással dombhoz

vagy valami más kiemelkedő tárgyhoz közeledünk, vagy tőle távolodunk. Ehhez a magyarázat a következő (Müller »Phisik«) :

F a Földgolyó (1. ábra), melynek a töltése negatív, a koncentrikus körök pedig izopotenciális felületeket jelölnek, melyeknek egymástól való távolságai a Föld és a végtelenben lévő pont potenciálkülönbsége $\frac{1}{6}$ részének felelnek meg. Legyen a Föld potenciálja tetszőlegesen választott mérték szerint -6 . Akkor az első körön a potenciál -5 , az utolsón -1 . Ez az abszolút, de nem a használatos skála. A Föld potenciálját szokásosan 0 -al jelöljük, a mi 6 -al nagyobb, mint az előbbi. Ez a konvencionális skála, mely szerint az értékek a függőleges sugár mentén vannak beírva. Ha tehát egy vezetőt, pl. egy golyót először a Földdel érintkeztetünk, a hol potenciálját abszolút mérték szerint -6 -nak-, konvencionális mérték szerint 0 -nak tételezzük fel, azután elszigetelve a negyedik felületig emeljük fel, az előbbi meg gondolás szerint ott potenciálja -2 , illetőleg $+4$ lesz. Kössük össze vezetőleg a Földdel, akkor ismét a Föld potenciálját kell fölvennie, miért is a potenciálkülönbségnek megfelelő negatív elektromos tömegnek a Földről a golyóra kell áramlania. Az olyan vezetőt, a melynek negatív elektromosságot kell felvennie, hogy a Föld potenciálját vegye fel, szokásosan pozitív elektromos testnek nevezzük. Valóságban a golyónak negatív a töltése, mert egy végtelenben lévő nem elektromos testtel hasonlítva össze, negatív a potenciálja, csak a Földdel szemben magasabb, azaz pozitív potenciálu.

Ha tehát a magasba emelt és azután elszigetelt golyót leeresztjük, akkor a Földdel érintkezésben ennek az előbb felvett negatív elektromosság egy részét átadja addig, a míg a Föld potenciálját fel nem veszi. Itt tehát úgy tekinthetjük mint negatív elektromos testet.

Jelöljük általánosságban a Föld potenciálját V_0 -al, egy magasabban levő pont potenciálját V -vel, a golyó sugarát R -rel, tehát kapacitását is R -rel. Emeljük a golyót a Földről a magasabban fekvő pontba, a hol potenciálja V , a Földre való visszahelyezésnél azonban V_0 -nak kell lennie. De hogy V_0 potenciálja legyen, kell, hogy $\varepsilon = -R(V - V_0)$ elektromos mennyiség reááramoljon. Helyettesítsük, a mint

szokás, V_0 -t 0-al, akkor a golyónak a töltése $\varepsilon = -RV$. Ha tehát a golyót a Földre helyezzük, annak a $V = \frac{\varepsilon}{R}$ potenciált kell felvennie.

Ez a lényegében Ermantól származó magyarázat, mely szerint a légkör elektromossága a Földtől ered. A kollektorok nem gyűjtik, hanem csak az elektroszkóphoz vezetik azt az elektromosságot, a melyet a Föld elektromos megosztás következtében átad.

E föltevés mellett Ermannak föl kellett tennie, hogy a negatív töltésű Földet a világtértől levegő szigeteli el s így elektromosságát állandóan megőrzi. Azonban kimutatták, hogy a levegő kisebb-nagyobb mértékben mindig vezető, a felsőbb levegőrétegekben tapasztalt elektromos feszültség meg kizárja, hogy a légköri elektromosság forrásául a Földet tekintsük. Az a tény, hogy az elektromosságot létrehozó test indukáló képessége sokkal nagyobb a test közelében, mint a tőle távolabb eső pontokon — holott ez a légköri elektromoságnál éppen fordítva van — elterelte a vizsgálódók figyelmét ezen elméletről. Jóval később Peltier eleventi föl újra és fejleszti tovább.

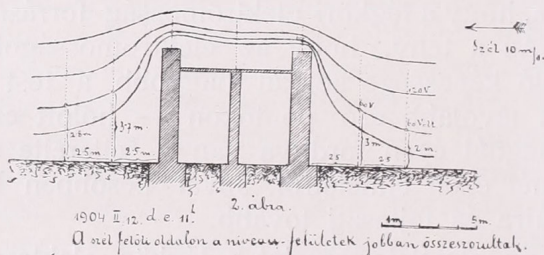
Peltier elmélete szerint a légkör elektromossága a negatív töltésű Föld és a világtérben végtelen távolságban létező pozitív tömegek indukációjának folyománya. Szerinte is levegő szigeteli el a negatív Földtől a végtelenben lévő pozitív tömegeket. Az indukció következtében a felhők a felső részükön mindig negatív-, alsó részükön pedig pozitív töltést nyernek. A felhőknek egymás közti-, továbbá a felhők és a Föld indukciója idézi elő a zivatarok alkalmával oly magasra hágó helyi feszültséget.

Peltier elmélete is lépten-nyomon cserbenhagyta a vizsgálódókat, miért is számos más elmélettel igyekeztek magukon segíteni, azonban a tapasztalat ezeket is mind megdöntötte. Mivel belátták, hogy ezen bonyodalmas jelenségre csak úgy állíthatnak fel egy általános, mindent magyarázó elméletet, ha bő tapasztalat áll rendelkezésükre, általánossá lett az a törekvés, hogy a Földnek minél több helyén végezzenek kimerítő vizsgálatokat.

A tapasztalat bizonyítja, hogy nyugodt, száraz időben a Föld negatív-, a levegő pedig pozitív töltésű és

a levegőnek ez a pozitív töltése bizonyos határig a magassággal nő.

Az elektromosságnak a különböző magasságok szerint való eloszlását aequi-(izo)potenciálu felületekkel szokás megadni. Ha a Föld felülete egészen gömb alakú volna és nem volnának rajta kiemelkedések és ha a levegő mindenütt egyenlően száraz volna, akkor az aequipotenciális felületek is gömbalakúak volnának. E szerint azon relative kis magasságokra nézve, melyeken a potenciál-változását megfigyeljük, egyenlő magasságkülönbségeknek ugyanaz a potenciálkülönbség felelne meg. A Föld-felület egyenlőtlen-segeinek a következménye azonban a niveau-felületek eltolódása, a mi az elektrométerrel közvetlenül igazolható.



A 2. ábra a légköri elektromosságnak az ógyallai elektrométer-pavillon fölött való elhelyezkedését mutatja. Mindenütt, a hol vezető testek csúcsokkal, szögletekkel emelkednek ki, a legközelebb eső niveau-felületek visszahorválnak és egyuttal össze is horválnak. Ilyen helyeken a potenciálváltozás felfelé igen gyors. Exner egy körülbelül 200 méter magas s csaknem függélyes sziklafal mentén potenciálváltozást nem talált, ami fényes bizonyítéka annak, hogy ugyanazon potenciálu felület 200 m. magasra nyomódott fel. Tehát épületek, fák, stb. közelében a potenciálváltozás függélyes irányban való meghatározása illuzorius.

A légköri elektromosságnak derült, száraz időben a Föld alakulatai szerint való eloszlását, mondjuk normális eloszlását, igen sok körülmény zavarja meg. A legnagyobb változásokat a felhők és a csapadék okozzák. Esőfelhők közeledését rendszeren erős pozitív töltés jelzi. Országos esők alkalmával a potenciálváltozás negatív, a mely esés közben 1000-tól 2000 $\frac{\text{Volt}}{\text{meter}}$ -re is felnövekedhetik. Néha erős

pozitív mezők lépnek fel. A csapadék elektromossága változik, de a töltése többnyire negatív. Az esővel a Föld felületén fellépő áramerőségek néha igen nagy értékeket érnek el, máskor meg az esőn elektromosság egyáltalában nem észlelhető.

A helyi, rövid ideig tartó, szélrohammal kezdődő eső és záporosónél jellemzők a periodikusan változó elektromos mezők és ezek erőssége gyakran mutat olyan rövid periodusú változásokat, a melyek a hosszabb idejű, magas értékű változásokat felülmulják. Mielőtt az ilyen felhők fölének érnének, nagyobb részét nagy pozitív potenciálváltozást észlelünk, a mely az eső előtt 4000-tól 6000 $\frac{\text{Volt}}{\text{méter}}$ -t is elér. A csapadék elektromosságának az előjele szintén periódikusan váltakozik.

Zivatarok alkalmával az aláömlő csapadék olyan mezőket teremt, melyeknél 10,000 $\frac{\text{Volt}}{\text{meter}}$ nem tartozik a ritkaságok közé és a csapadék által a Földön fellépő áramok gyakran haladják meg a $10^{-12} \frac{\text{ampér}}{\text{cm}^2}$ -t. A mező néhány mp. alatt éri el maximumát, aztán következik a kisülés, melynek következtében a potenciál igen gyorsan esik, sokszor ellenkező előjelűvé válik.

Változásokat okoznak a szelek irányuk és sebességük szerint (2. ábra). Porviharok a föld közelében a levegő pozitív töltését negatívvá változtatják, a mi érthető, mert ha a Föld felülete negatívan elektromos, az onnan fölragadott por is olyan. Werner Siemens Egyptom egyik piramisának a csucsán állva erős szélben egy rögtönzött leideni palackot annyira megtöltött, hogy belőle erős szikrákat csalhatott ki. Hasonlót tapasztalt Elster és Geitel is.

Lénard szerint vizesések közelében az édes víz porrázúdása is megváltoztatja a levegő töltését. Az igen kicsiny vízcseppek a levegővel érintkeznek, minek következtében a víz pozitív-, a levegő pedig negatív elektromosságot nyer. A levegő negatív elektromosságát a szél tolvaviszi és a környéket negatív elektromossággal tölti meg. Ez csak tiszta vízzel történik így. A víz piszkolódása már lényeges változást idéz elő, a tenger sós vizénél pedig az előbbi megfordítottja áll be, t. i. a levegő lesz pozitív töltésű, a víz pedig negatív.

Exner kimutatja, hogy a Föld felszine közelében a potenciálváltozás a párányomás növekedésével határozott törvény szerint fogy.

Ezen zavaró körülmények mellett is van a légkör elektromos állapotának évi és napi periodusa. Az évi periodus a Föld minden helyén megtartja jellegét, azaz télen maximumot, nyáron pedig minimumot mutat.

A napi menet még nincs egészen megállapítva, ámbár mostanában erre vonatkozólag a Föld igen sok helyén, csaknem az összes klimatikusokban végeztek alapos vizsgálatokat. A mérések szerint a különböző klímákra és magasságokra vonatkozólag a napi menet három típusát különböztetjük meg, u. m. kettős periódussal bíró napi menetet és olyat, a hol a napi menetben napi periódus nem észlelhető. A kettős periódus két maximumát a potenciálváltozás erős déli esése választja el. Az egyszerű periódusnál a maximum a nappali-, és ennek megfelelően a minimum az éjjeli időn vonul végig.

A napi periódus és a megfigyelési helyek földrajzi fekvése között eddig összefüggést még nem találtak, ellenben kitetszik, hogy néhány helyen, legalább földrajzi szélességünk néhány helyén, ezen napi periódus alakja az évszakokkal változik úgy, hogy az első nyáron, a második pedig télen lép fel.

Ezekből és sok más idevágó tapasztalatból sokan arra a meggyőződésre jutottak, hogy a légköri elektromosság más meteorológiai jelenségekkel van okozati összefüggésben.

Hann azt állítja, hogy a potenciálváltozásnak napi ingadozása leggyakrabban a barométer napi ingadozásához hasonlít, a mennyiben két maximuma és két minimuma megegyezik a légnyomás ingadozásának szélső értékeivel. Következtethetnők tehát, hogy a légköri elektromosság ingadozása a légkör felső rétegeinek azon körmozgásával áll kapcsolatban, a mely a megfelelő nyomásváltozásokban mutatkozik. Ennek azonban a tapasztalat ellene mondott, mert olyan helyeken, a hol a légnyomás-görbék egyezők, a potenciálgörbék teljesen elütők. Direkt összefüggés már csak azért sem lehetséges, mert akkor a napi menet második és harmadik típusa érthetetlen volna.

Exner a légköri elektromosság potenciálváltozása és a levegő vízpára-tartalma közötti összefüggést igyekezett kimutatni. Exner azt mondja, hogy a Föld negatív töltésének egy részét a felületéről felszálló vízpárák magukkal viszik, mely a csapadékkal ismét visszakerül. Ezen egyszerű feltevésnek elméletileg van jelentősége, mert valószínű, hogy az elektromos töltésű folyadék felszínéről eltávozó párák elektromos töltést visznek magukkal, de ezt kísérletileg eddig még nem igazolták. Erős oldala ennek az elméletnek az, hogy vele az évi menet úgy qualitative mint quantitative magyarázható s bár a napi menetre is felvilágosítást nem nyújt, a különböző klimavidékeken nyert tapasztalatok arra indítanak, hogy a légköri elektromosság és a levegő vízpára tartalma közt összefüggés van. De ha van is összefüggés, okozati összefüggésnek nem fogadható el, mert e mellett a potenciálváltozásnak azon jelenségekkel való összefüggését is ki kell mutatni, melyek a párányomással nőnek, vagy fogynak. A potenciálváltozás növekedő hőmérséklettel esik, a páratartalom növekedésével látszólag nő, az ibolyántuli sugarak intenzitásában való növekedésével esik és valószínűleg más összefüggések is vannak, melyeknek állaniok kell, ha ezek közül valamelyik áll.

Exner nézetét a későbbi vizsgálódások nagyon meg-ingatták, miért is egyesek egészen induktív uton igyekeztek kipuhatolni azokat a jelenségeket, melyekkel az összefüggés közvetlen.

Ezek közt Braun az első, a ki azt tartja, hogy a potenciálváltozás és a hőmérséklet okozati összefüggésben vannak, mert ő vizsgálatainál azt tapasztalta, hogy magasabb hőmérsékletnek kisebb potenciálváltozás felel meg s viszont.

Briullin azt mondja, hogy az eredettől fogva negatív töltésű Föld elektromos terében a cirrusfelhők jégtűi influenza folytán egyik végükön pozitív, a másodikon pedig negatív elektromosságaik. A negatív elektromosságot a napsugárzás folytán elvesztik és a pozitív elektromosságu felhő marad hátra.

Quetelet a napsugárzás intenzitásával kapcsolja össze a légköri elektromosságot.

Igaz, hogy télből nyárba menve a napsugárzás erőssége nő, nő a levegő hőmérséklete s vízpáratartalma is, a

potenciálváltozás pedig esik, tehát az előbbi tényezőkkel párhuzamosan halad, de ez még nem elegendő arra, hogy bármelyiket is okozati összefüggésnek tekintsük. Braun és Quetelet nézete quantitave egyáltalában nem vizsgálható meg, qualitativ oldalát pedig a Föld különböző helyein végzett mérések tagadják. Például Exner Ceylonban és Luxorban azt találta, hogy egyenlő hőmérsékletek mellett az egyik helyen a potenciálváltozás háromszor akkora, mint a másik helyen. Bendorf pedig Szibériában -40°C -nál ugyanakkora potenciálváltozást észlelt, mint Exner Luxorban 30°C -nál.

Ezen összefüggéseknél szerencsésebb Elster és Geitelnek 1892-ben adott s a Hallwachs-féle tűneményen alapuló összefüggése, mely egyenesen utal a légköri elektromos jelenségekre. E tűnemény abban áll, hogy negative töltött elektromos test — ilyen a Föld is — kék vagy ibolyántuli sugárzás hatása következtében elektromosságát a levegőnek adja át s így a potenciálváltozás ingadozásait illetőleg a Földkéreg és a levegő közt fluktuáló töltést az inszoláció erősségével magyarázhatnók. Ezáltal az évi menetre is nyernénk magyarázatot, mert nyáron az inszoláció erősebb lévén, mint télen, több negatív elektromosság jut a légkörbe, tehát a potenciálváltozás kisebbedik.

A légköri elektromosságnak ezt a foto-elektromos teóriáját Elster és Geitel kifejlesztették és a rendelkezésükre álló anyagon megvizsgálták. Ebből tényleg kitűnik a párhuzamosság. A quantitativ vizsgálódásoknál kapott $\frac{\partial V}{\partial u} = \frac{A}{1 + K y}$ egyenlet a megfigyelésekbe bevág. Exner azonban nem ismeri el az ő nézeténél előnyösebbnek, mert azt teszi föl, hogy ha a sugárzás által a levegőnek elektromos töltések adatnak át, azok vízpárakon vannak és ezekkel csapadék alakjában ismét a Földre kerülnek, mert a Földtöltés, tapasztalat szerint, a mennyire az idők folyamán megfigyeljük, állandó. Az ő $\frac{\partial V}{\partial u} = \frac{A}{1 + K p_0}$ egyenlete a quantitativ megfigyelésekre éppen úgy alkalmas, mint az Elster és Geitel előbb felírt egyenlete. Tehát mondhatnók, hogy a légköri elektromosság éppen úgy kapcsolatban áll az egyik,

mint a másik tényezővel, mert a mi szélességünk alatt mindkettővel párhuzamosan halad. Azonban Exner ceyloni és luxori vizsgálatai Elster és Geitel ezen elméletét megdöntötték. Exner e célra azért választotta Ceylont és Luxort, mert az első helyen magas hőmérséklet mellett nagy a vízpára-tartalom, Luxorban (Felső-Egyiptom) pedig magas hőmérséklet — tehát nagy besugárzás — mellett, kicsiny. Természetes, hogy ez a besugárzás Luxorban jóval nagyobb, mint Ceylonban, tehát a potenciál-változásnak ott kisebbnek kellene lennie és nem háromszor akkorának, mint a ceyloni. Ellenmondásra vezet a luxori és a wolfenbütteli adatok összehasonlítása is, a miből kitetszik, hogy ez az elmélet különböző klímákra nem alkalmas.

Exner a foto-elektromos elméletet már Földön végzett vizsgálataival megdönti; még jobban megdöntik azt a légkör magasabb régióiban a léghajóval tett kísérletek, de megdöntik az ő elméletét is, mert az sem alkalmas a légkör elektromos állapotának a magyarázására. Egyenleteiknek csak tapasztalati jelentőségük lehet, sőt még az is meg-inog, ha meggondoljuk, hogy azok csak a potenciálváltozás igen nagy számú adatainak a középértékeire alkalmasak, míg az egyes mérések lényeges eltéréseket mutatnak. Így tehát nem igen mondanak többet, mint azt, hogy a növekedő vízpáratartalommal és besugárzással a potenciálváltozás esik. Ez az eredmény a hőmérsékletnél is.

A léghajóval tett vizsgálódásokból kitűnik, hogy a légkörben szabad pozitív elektromos tömegek vannak, a mi nem egyeztethető össze azon elméletekkel, a melyek a Föld negatív elektromosságának valamilyen úton a levegőbe jutásán alapulnak. A Hann, Braun, Exner, Elster és Geitel stb. említett elméletei a napi periódus magyarázását célozták, de mint láttuk, eredmény nélkül. Elster és Geitel s a többi vizsgálódók ismét oda jutottak, hogy az évi periódus alapján más meteorológiai jelenségekre fordítsák figyelmüket.

Így keletkezett az ion-elmélet, melynek alapja azon merészebb kémikusok és fizikusok elmélkedéseiben rejlik, akik korukat megelőzve hirdették, hogy az anyagnak kell, hogy az atomnál kisebb részei is legyenek. Tudósaink messzemenő vizsgálódásaikkal mindinkább közelebb jutottak ezen eszme megvalósításához úgy, hogy ma már a rádium-

mal igazolják ennek valóságát. Bennünket e tekintetben a gázok magatartása érdekel. A rádium olyan sugarakat bocsát ki (Röntgen-Becquerel), a melyek a gázokat ionizálják, azaz vezetővé teszik. Mik ezek a gázionok? Szétbomlott gázmolekula részecskéi, melyek az említett hatások alatt ellentétes elektromosságot nyernek és — ha unipolár vezetőképeség ki van zárva — összes töltésük = 0 és a gázban mint izoláló közegben lebegnek.*) Ezek a gázionok annyiban egyeznek az elektrolitekkel, a mennyiben mérhető anyag igen magas töltésű, rendkívül kicsiny részecskéi.

Röntgen- és Becquerel-sugarak, továbbá izzó testek és lángok hatására a légköri levegő is ionizálódik, azaz vezetővé lesz. A levegőnek ezt a vezetőképességét már régebben észrevették, de nem vették tekintetbe s így elvetették az alapot, melyen az ionelmélet már régen kifejlődhetett volna. A vezető fonalat Linss adta Elster és Geitel kezébe. Linss hosszú időn át foglalkozott az elektromossággal megtöltött és levegőre kitett testek elektromosságának szétszóródásával és tapasztalta, hogy a szétszóródás sebessége elég nagy, mert a test töltését már 100 percz alatt elveszti. Ő és mások hajlandók voltak e tüneményt a levegőben lebegő porszemeknek és vízpáráknak tulajdonítani, mert készülékeik gyarló voltánál fogva nem győződhetek meg a valóságról. Elster és Geitel e célra készüléket szerkesztettek, melynek segítségével csakhamar belátták az előbbi felfogás téves voltát. Tapasztalták, hogy a szétszóródás minden időben bekövetkezik, de minél ködösebb és tisztátalanabb a levegő, annál lassabban. Pozitív és negatív töltésre a szétszóródás sebessége körülbelül egyenlő. Megvizsgálták a szétszóródást síkföld fölött különböző magasságokban, hegycsúcsokon, vizesések közelében stb. Síkföld esetén pozitív és negatív töltésekre körülbelül egyformán a tengerszin fölötti magassággal növekedik.

Hegycsúcsokon a negatív töltés sokkal gyorsabban szóródik szét, mint a pozitív. Vizesések közelében pedig a pozitív töltés széled el gyorsabban, a mi a már említett tapasztalatokkal egyezik.

Ilyen és sok más laboratoriumi tapasztalaton épült föl Elster és Geitelnek a levegőre alkalmazott ion-elmélete. Hogy

*) Physikalische Zeitschrift I. 1899—1900, pag 245.

a szabad levegőben mi ionizál, az a rádium tulajdonságai alapján valószínűleg megoldást nyer.

Nem foglalhatom értekezésem keretébe mindazon eredményeket, melyeket az ion-elmélet értelmében felmutattak, de meg kell még említenem Elster és Geitelnek néhány jelenségre ezen értelemben adott magyarázatát.

Kísérleteik alapján állithatjuk, hogy a normális légkör egyenlő mennyiségekben tartalmaz pozitív és negatív töltésű ionokat. Egy pozitívan töltött vezető a negatív-, egy negatívan töltött a pozitív töltésű ionokat vonzza. Ha a levegő tiszta, akkor az ionok — surlódási ellenállásoktól eltekintve — mozgásukban nem találnak akadályra, ha pedig ködös, részben vagy mindnyájan a vízpárákhoz fűződnek. Tömegük ezáltal roppantul megnövekszik, mozgékonyosságuk pedig csaknem megsemmisül.

A Föld elektromos mezejében a szabad ionok szétválasztást szenvednek s ebből magyarázható, hogy hegycsúcsok körül, a hol a negatív Föld-elektromosság sűrűsége a legnagyobb, a pozitív töltésű ionok gyűlnek össze.

A szétszóródás sebessége az ionok különböző mozgékonyására vezethető vissza. Hogy a szétszóródás a tengerszintfölötti magassággal növekedik, annak oka az ionoknak a magassággal való szaporodásában keresendő. Hogy az ionok mozgékonyasága különböző, J. J. Thomson, Zeleny és Wilson kísérletekkel igazolják. Ugyanis egyenlő elektromos erők hatása alatt a negatív töltésű ionok sebessége sokkal nagyobb, mint a pozitívéké, a mit úgy is mondhatunk, hogy a negatív töltésű ionok tömege sokkal kisebb. Egy, a szabad levegőre kitett vezetőhöz tehát ezek sokkal előbb érkeznek, mint a jóval lassabban mozgó pozitív ionok. A negatívok töltésüket a vezetőnek átadhatják, míg a pozitívokat a légáramlat magával ragadja. A vezető negatív töltést nyer. E töltés addig növekedik, a míg a tőle származó elektromos mezőben a pozitív töltésű ionokra gyakorolt vonzás, illetőleg a negatívokra gyakorolt taszítás a negatív töltésű ionok sebességtöbbletét kompenzálja.

A Föld minden oldalról ionizált levegővel van körülvéve, tehát negatív töltést kell felvennie, míg a levegőben s különösen annak alsó rétegeiben a pozitív ionok maradnak túlsúlyban. Így nyernek magyarázatot a Föld negatív

elektromossága és a levegőben levő pozitív elektromos tömegek.

A Földnek állandó negatív töltése negatív töltésű ionok állandó bevándorlásán alapszik, melyek ha a Földnek fölös töltést adnának, pozitív töltésű ionok bevándorlásukkal azt megsemmisítik.

Az ionoknak a Föld felé való vándorlása változást szenved, ha vízpárasűrűsödés áll be. Ekkor a fölülről lefelé vonuló pozitív ionok a ködrétegen megakadnak és az alá-sülyedő vízcseppekhez tapadva, a talaj felé törekednek és fölötte nagy sűrűségű pozitív elektromos réteget képeznek. Ebben a potenciálváltozás magas értéket érhet el, de a ködréteg felső határától fölfelé függélyes irányban gyorsan kell esnie.

Ilyen ködrétegek alatt a pozitív töltésű ionok akadály nélkül juthatnak a Földhöz, de a felfelé törekvő negatívok a ködréteg alsó felületén fogva tartatnak. Ez által a Föld felett sülyed a potenciálváltozás. A ködrétegen felül levő és lefelé vándorló pozitív ionok meg a ködréteg felső felületéhez tapadnak. Még továbbmenő sűrűsödésnél az alsó felhőrétegből negatív, a felsőből pozitív töltésű csapadék hull alá. Tehát a csapadékok pozitív és negatív töltést hoznak magukkal.

Thomson kimutatta, hogy a negatív ionokkal telt és vizgőzt tartalmazó levegőben kisebb expanzióal következik be a vízpárák sűrűsödése, mint pozitív ionokkal telt levegőben. Ebből következik, hogy a ködképződés először a negatív ionokat köti a vízpárákhoz s csak azután a pozitívokat. Gyakran megtörténik, hogy a felhő már a negatív ionokkal megszabadul vízpára-tartalmától és pozitív ionokkal telt száraz levegő marad vissza. Ez magyarázza a csapadékok negatív töltésének a gyakoriságát.

Zivatarfelhők keletkezését úgy foghatjuk fel, mint a negatív töltésű cseppeknek pozitív töltésű levegővel való keverékét. Mig a pozitív és negatív ionok a felhőben vannak, kifelé nem hatnak, de rögtön bekövetkezik ez, a mint a negatív töltésű cseppek a levegőtől elszakadnak. A kiváló és eső negatív ionok munkájának a révén lépnek fel azok az óriási elektromos feszültségek, melyek zivatarok alkalmával megnyilatkoznak. További expanzióal és a levegő

lehülésénél a pozitív ionok is a párába lépnek, majd a csapadékkal ezek is a Földre kerülnek. Zivatar alkalmával negatív és pozitív töltésű csapadék kerül a Földre.

A potenciálváltozás napi periódusa valószínűleg a levegő tisztaságának periódusával áll kapcsolatban. Ezt azonban csak a Föld sok helyén végzett vizsgálatok dönthetik el.

Mindezek után elmondhatjuk, hogy az ion-elmélet szilárd alapon épült fel. Nem inog meg lépten-nyomon, mint az előbbiek, sőt a radium felfedezése és tulajdonságainak teljes megismerése valószínűleg megerősíti azt és nagyon valószínű, hogy ez az elmélet oldja meg a légköri elektromosság sokat vitatott, bonyodalmas problémáját.

A szél fordulása Ógyallán.

— Irta: Hegyfokya Kabos. —

A szél fordulása, nem szólván saját adataimról, amelyek Kunszentmárton, Tardos, Bánhorvát és némileg Turkeve állomásokra vonatkoznak, hazánkban tudtommal eddigelé csupán Pannonhalmára¹⁾ nézve ismeretes. Midőn most e nemű 3 évi turkevei feljegyzéseimet 10 évre egészítettem ki, Ógyalláét is csoportosítottam, hogy így mind a Nagy-, mind a Kis-Alföld ezen tárgybeli viszonyait legalább két állomás egyidejű adatai alapján ismerhessük. Jelen alkalommal csak Ógyallát mutatom be, és pedig az 1892—1901. évi feljegyzések szerint. Mindjárt meg is jegyezhetem, hogy a különbség Ógyalla és Turkeve között igen csekély, lényegileg igen szép az összhangzás közöttük. Mind Ógyallán, mind Turkeven délelőtt a jobb, délután a bal kéz felé való fordulások túlsúlyban.

Talán nem lesz fölösleges megjegyezni, hogy a fordulást úgy veszem, ha arczczal szemben állok a széllel. E szerint például a keleti szélről azt mondom, hogy jobbra fordul, ha reggel 7 óra után délután 2-ig délkeletre, délre, vagy délnyugotra fordult, tehát 45, 90, 135 fokra jobb kéz felé. Ellenkező égi tájra való átcapás 180 fokkal egyenlő. Bal kéz felé is így veszem a fordulást. A jobb kéz felé eső fordulatokat +, a bal kéz felé esőket — jellel jelölöm.

¹⁾ Sáringer. Pannonhalma éghajlata. 98—102. l.

A szél fordulása Ógyallán. (1892—1901.)

7 ^h r.	2 d.u.								—	+	2 ^h d.u.	9 ^h e.								—	+
	—			+								—				+					
	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°			135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°			
N	5	29	90	133	18	13	7	3	124	38	N	5	14	68	145	8	1	12	7	87	21
NE	7	7	19	17	20	16	6	10	33	42	NE	3	1	15	25	7	6	—	2	19	13
E	11	11	18	98	99	65	25	25	40	189	E	5	5	10	89	44	6	3	2	20	53
SE	5	11	52	205	121	64	35	30	68	220	SE	5	6	44	203	39	12	6	8	55	57
S	6	8	22	99	58	51	29	18	36	138	S	4	19	107	101	22	16	13	9	130	51
SW	6	5	21	28	55	47	6	2	32	108	SW	4	28	45	41	25	20	11	6	77	56
W	6	12	30	129	139	39	2	5	48	180	W	19	22	26	129	80	36	7	5	67	123
NW	8	12	80	297	112	4	2	5	100	118	NW	7	14	75	312	73	9	6	10	96	88
Összeg	54	95	332	1006	622	299	112	98	481	1033	Összeg	52	109	390	1045	298	106	58	49	551	462
E—W	34	47	143	559	472	266	97	80	224	835	E—W	37	80	232	563	210	90	40	30	349	340
NW--NE	20	48	189	447	150	33	15	18	257	198	NW-NE	15	29	158	482	88	16	18	19	202	122

A táblázat tanúsítja, hogy a szél Ógyallán reggeltől délig és déltől estig igen gyakran megtartja irányát; de ha változik, úgy reggel 7 órától délután 2 óráig feltűnő nagy mértékben jobbra fordul, azaz a Nappal egyezőleg. S ez a sajátosság azokat a szeleket jellemzi, melyek a szemhatár déli feléből ($E-W$) fúnak; ha reggel északias ($NW-NE$) szelek lengedeznek, úgy délután 2 óráig a Nappal ellenkezőleg tartanak, északkeletről észak, északnyugot, nyugot felé. Általában véve tehát az a látszat, hogy délelőtt a szél a felé a pont felé fordul leginkább, a honnan a felhők vonulnak, azaz délnyugot, nyugot felé.

A délutáni szélfordulás nem oly feltűnő, mint a délelőtti, a bal kéz felé való fordulás általában véve gyakoribb, és pedig most az északias ($NW-NE$) szelek azok, amelyek így fordulnak, a déliek ($E-W$) alig változnak.

Az északias ($NW-NE$) szelek tehát egész nap főleg balra, a déliek ($W-E$) pedig leginkább csak délelőtt fordulnak jobbra.

Tudjuk, hogy a szélfordulás tüneményét Sprung állapította meg; tudjuk, hogy a síkon s alacsonyabb fekvésű helyeken a szél fordulását ekként mondotta ki: délelőtt az óramutatóval egyezőleg, délután ellenkezőleg fordul a szél, E tétel, amint látjuk, általában véve igaznak bizonyul Ógyallán is, de nem bizonyul igaznak részleteiben is. Meg is támadták őt, kivált Pernter, aki a hegyeken nem találta fenti tételt érvényesnek. A hegyeken ugyanis ellenkezőleg kell a változásnak bekövetkeznie; délelőtt a Nappal ellenkezőleg, délután a Nappal egyezőleg kellene fordulnia a szélnek Sprung szerint; pedig — mikép Pernter kimutatta — az Obiron egész nap a $+$ fordulatok a gyakoribbak. A Sonnblikon is egész nap fordul a délies szél jobbra, miként ezt csoportosításaim igazolják.

Úgy látom, hogy a hegyeken épúgy, mint a sík földön délelőtt az északias szelek balkéz felé fordulnak. Az erre vonatkozó adatokat azonban nem közlöm jelenleg, mivel csak Ógyalla szélfordulását volt szándékom bemutatni.

A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet első elhelyezése. (1870—1892.)

A meteorologiai központi intézet — a hogy azt a bécsi Centralanstalt mintájára akkor elnevezték — legelőször a várban volt elhelyezve egy két emeletes ház (a Hofhauser-ház) első emeletén. A háznak egy nagy ablakos szobája részben a bástyára, részben pedig a Casino-utczára nézett, a másik két szoba — amelyek közül az egyik tulajdonképpen előszoba volt — ablakai pedig a Casino-utczára nyitlak. Az intézet tehát három szobából állott, a melyek közül az előszoba egy kis kétaablakos — s az asszisztens szobája pláne csak egy ablakos volt.

A bástyára néző szoba dr. Schenzl Guido nagyérdemű igazgatónak hálószobája és irodája volt egyben, sőt még a néhány kötetből álló könyvtár is ott volt elhelyezve.

Az előszoba borzasztó képet tárt a látogató elé. Láda-láda tetejére halmozva, majdnem a mennyezetig terjedt az óriási raktár. Minden volt ott, csak rend nem, no de nem is lehetett, minek utána az intézet akkor szerveztetett s így az egyszerre érkezett sokrendbeli műszert nem lehetett másképen elhelyezni, mert hát hely sem volt hozzá. Ehhez járul, hogy báró Eötvös József akkori kultuszminister akkor vétette meg Schenzl igazgatóval a feloszlatott Unkrechtsbergkanonok-féle csillagda néhány nagyobb műszerét, amelyek a következők: a jelenleg is az intézet tulajdonát képező $4\frac{1}{2}$ hüvelykes vasállványú Merz-féle refraktor, a kolozsvári egyetem számára megvásárolt Fraunhofer-féle passagecső, ugyanazon egyetem számára szánt Merz-féle 3 hüvelykes üstököskereső, egy Liebherr-Reichenbach-féle magassági kör. Ezek közül ma a már átépített s modernizált refraktor kivételével a többi mind csakis muzeumi tárgynak tekinthető.

Nem sokkal volt különb az előszobánál az asszisztens szobája, de még az igazgató szobája sem, ahol még az ágy alatt is voltak műszertokok és ládák elhelyezve. Dehát, mint mondtam, ez nem megy másképen egy intézet szervezésénél. Az igazgató szobájából a bástya felé egy erkély is nyilott s annak az igazgató nagy örömeire erős kőből készült korlátja volt. Mi volt az igazgatónak első gondja, hanem ha az, hogy oda egy passagecsövet állítson, amelylyel pontos időmeghatározásokat csinált, mert Schenzl igazgató mindig különös előszeretettel viseltetett a csillagászat iránt. A kis passageműszer különben a páternek magántulajdona volt. Ugyancsak a nagy tisztelendő atyának volt egy szintén magántulajdonát képező Pistor- és Martens-féle reflexióköre, amelylyel mesterséges horizont segítségével a meridiánon kívül eszközölt időmeghatározásokat, természetesen csakis a délutáni órákban, mert a balkon délnyugatra nézett. Pontos idővel tehát az intézet már akkor is rendelkezett.

Bár a passagecsővel az igazgató nem láthatta az erkélyről az északi eget, mégis addig vesződött a kis passagecső felállításával, míg valahol egy mirát állított fel és akkor boldog volt, hogy műszere fel-

tétlenül pontosan állott. Ezt a vesződéséget különben a nagyérdemű páter már a II. kerületi reáliskolában megszokta, mert passagecsöve, melyet neki ott a város szerzett be (mily boldog ember volt ő, neki még a város passagecsőre is adott pénzt), szintén egy délfelé nyíló ablakban állott, tehát poláris csillagok megfigyelése ott ki volt zárva.

1872-ben egy tavaszi napon visszaadtam az érdeemes igazgató látogatását. Valóságos művészet volt az intézetet megtalálni, mert hát a pesti bérkocsis nem tudta azt, sőt még Budán sem tudott róla mondhatjuk senkisémet, sem kereskedők, sem rendőrök, míg végre egy öreg ember azt kérdezte: »Such'n's de das wo's Wetter machen?« Persze, hogy azt keresem, csak vezessen oda s az öreg utcazaseprő pár hatosért elvezetett a Hofhauser-ház kapujához. Kiirva persze sehol semmi sem volt; a kapu mellett csakis egy tábla lógott Szűz Mária képpel és a következő felírással: Veronica Kirchhammer diplomierte Hebamme. Itt hát még sincs meteorologia, bár ez a czég is tudományt vagy legalább is okos valamit jelentene. Mivel akkor még okosasszony-képzők nem voltak, úgy gondoltam, hogy Veronica nagysám legfeljebb is földszinti szobát foglal el, bementem tehát a házmesterhez s amint bemegyek a szűk udvarra s felnézek az ég felé, hogy vajjon mekkora lehet ez a kis udvar, ime megpillantok egy szélzászlót, amely a tető felett volt elhelyezve, de egy hosszú farúd lenyúlt az első emeletig s ott mutatta a szél irányát. Bravó! Itt hát nemcsak okos asszony, de okos ember is lakik s valószínűleg az első emeleten, mert a szélzászló ott mutatta adatait. Házmestert nem találtam, nekiindultam tehát a keresésnek. Feljutva az első emeletre, benyitok egy ajtón, de majd visszaestem ijedtemben, hogy hát itt Kistentischlerei s nem meteorologia van.

Amint ott álmélkodom, kilép jobbról egy csinosan öltözött 17 éves, szikár, magas, halavány arcú fiú, kezében barométerrel. Hála a sorsnak, megvan, jó helyen vagyunk! Köszöntem a fiúnak, aki vékony magas soprán hangon szívélyesen viszonzta köszöntésemet s kérdésemre, hogy hol találom Schenzl igazgató urat, igen barátságosan benyitotta aajtáját. Gondoltam: ez bizonyára kedves tanítványa volt Schenzlnek s magával hozta a reáliskolából, hogy segítségére legyen.

Kedélyes beszélgetést folytatva az igazgatóval, egyszerre benyit a fiatal fiú s hoz Schenzlnek valamit. Schenzl kérdi, hogy nem ismerik az urak egymást? Válasz mindkét részről: nincs szerencsém s akkor bemutatja nekem a fiatal fiút: Kurländer professzor úr! Bámulatom ép akkora volt, midőn a 17 évesnek vélt fiúban professzort kellett látnom, mint midőn a plafonig halmozott ládatömeget megpillantottam. Ám mit tegyek? Belenyugodtam ebbe is, mint a rengeteg ládatömkelegbe.

Midőn az ifjú kiment, ámulva-bámulva kérdeztem az igazgatót, hogy hát ez a 17 éves fiú professzor? Ah, kérem ez a fiú (mint ő némeiül mondotta: pittte*) dieser Pui...) már ennyi meg ennyi éves s tényleg okleveles tanár.

*) Schenzl igazgató a Dachstein vidékén született s igen keményen beszélt németül!

Schenzl a helyzetet alapostól elpanaszolta; mindennek a vég-eredménye, hogy nem volt elég pénz! Pedig hát a bölcs igazgató mindig arról ábrándozott, hogy majd lesz egy nagyszabású meteorológiai intézet, obszervatorium, egy szép csillagdával kapcsolatban. Szegény páter ezt nem érte meg. Ő igen szeretett Ógyallán időzni s igen ritkán ment úgy Bécsbe vagy onnan vissza, hogy Ógyallát ne érintette volna. Előszeretettel végzett ott a passagécsovön időmeghatározásokat s a refraktoron óraszámra dolgozott.

A műszerek elhelyezése a Hofhauser-házban a legprimitív módon történhetett csak. A hőmérők (t. i. egy száraz és egy nedves hőmérő) egyszerű ablakernyőben voltak a kis utczában elhelyezve. E tekintetben különben Budapesten most sem vagyunk jobban szituálva, de legalább egy Hellmann-Fuess-féle redőnyös ernyőben vannak a legfinomabb Fuess-féle hőmérők. A szélzászló a ház tetején volt, de leolvasása az első emeleten volt eszközölhető. Körülbelül ebből állott a meteorológia, mert a talajhőmérők és a földmágnességi variációs műszerek a II. kerületi reáliskolában voltak elhelyezve, ahol is azelőtt Schenzl pater igazgató volt.

Hogy ezek az állapotok ott, t. i. a Hofhauser-házban tarthatatlanok, azt már az akkori vallás- és közoktatásügyi miniszterium szakközegei is belátták s iparkodtak Schenzl folytonos zaklatására az intézetet valahova elhelyezni. Ekkor bukkantak reá valahogyan a Lovas-út 66. számú Novák-féle villára. Ez nagy vívmány: ott egy torony is van, kész az obszervatorium, mert hiszen midőn 1890. szeptember 20-án az intézetet átvettem, azt a miniszteri szakközegek még akkor is obszervatóriumnak tekintették.

1872. október végén az intézet tényleg átvándorolt a Lovas-útra, s be is rendezték azt ahogyan lehetett. A villa a hegyoldalba van építve s a Lovas-út felől földszintes, a Várfok-utcza felől pedig egy emeletes; az a része azonban, amely a Várfok-utcza felől a földszintet képezi, mondhatni bele van építve a hegybe s oly nedves, hogy az tulajdonképen semmire sem használható. Bámulni lehet, hogy hogyan lehetett abba egy tudományos intézettel beköltözni, de alighanem a torony csábitotta oda a bentfoglalkozókat.

Ha egy hosszú keskeny előszobán, mondjuk folyosón beléptünk a házba, bejutottunk egy helyiségbe, amelyen 4 ajtó és 2 ablak volt. Ez volt a könyvtár, iroda stb. Ebből egy szép fedett terrassz nyílt, ahol a meteorológiai műszerek voltak elhelyezve, mindenesetre sokkal jobban mint a Hofhauser-házban. Itt már a pszichrometeren kívül egy pár maximum-minimum hőmérőt is találtunk, valamint egy 2 $\frac{1}{2}$ méter hosszú, regisztráló horganycső-termográfot és egy párolgásmérőt. A termográf zinkpléh csőve deszka-burkolattal volt ellátva, de állandóan tele volt verébfészkekkel. A párolgásmérő edénye kitűnő medencze volt a verebek számára, hogy abból szomjukat olthassák és benne fürödjenek. Ozon-szalagok is voltak a terrasszon találhatóak. A toronyban egy Robinson-műszer volt felállítva, számoló táblával (tehát nem önjelző). Szélzászló gyanánt az államnyomda kéményének a füstje szolgált.

Ha a fentemlitett szobából balra mentünk, ott dolgozó szobájában a tudós igazgatót találtuk, ahol ő tulajdonképen lakott is; ha azonban valaki télvíz idején került oda, az azt képzelte, hogy gőzfürdőben van s jó szervezetének kellett lennie, ha nem vitt haza egy becsületes hurutot, mert hát a zöld Svádlo-kályha ugyancsak köpködött, s hogy ezt állandóan tegye, arról gondoskodott az igazgató hűségese szolgálója Johann Finfera.

A szoba tele volt műszerekkel s műszerládákkal; almárium tetején, ágy alatt, asztalon, divánon, mindenhol volt valami; az íróasztalon állandóan ott feküdt a két Vorauer-féle és a Courvoisier-féle kronometer, mert ezeket mint kisebb-nagyobb mértékben mégis csillagászati műszereket a tudós páter a legnagyobb becsben tartotta.

Az épület jobb oldalán is volt még két szoba, egy konyha és kis kamra. Ez lett volna az igazgatónak természetbeli lakása; itt a tudós igazgatónak öreg nővére lakott, egy nőcseléddel, míg a terraszról szintén nyílt egy kis előszoba, egy udvarszoba és egy konyha, ebben pedig az obszervátor lakott.

A Várfok-utcai földszinti helyiségben volt az utca felé 2 kisebb és 2 nagyobb szoba. Ezek mint lomták szerepeltek, míg a bejárattól jobbra a kis szobában a régi Lamont-féle variációs földmágnességi műszerek voltak elhelyezve, azonban a legszerencsétlenebbül, mert ha a Várfok-utczán egy terhes kocsis ment végig, vagy katonaság vonult el, úgy bizony az a variációs műszereket nem kevésbé bolondította meg. Schenzl távozása után, midőn Baross miniszter kezdeményezésére a mostani ombrometriai osztály alapja megvetetett, még pár tisztviselő alkalmazása vált szükségessé s akkor bizony már az állapot ott is teljesen tarthatatlanná vált. Az épülettől kelet felé fekvő bértelek azonban, amelyen a földmágnességi és csillagászati műszerek voltak elhelyezve, annyira oda bilincselte az igazgatóságot, hogy nem igen mertek arra gondolni sem, hogy onnan valami jobb helyre eltávozzanak.

Midőn a személyzet szaporodott, egy második szolgát kellett alkalmazni, a telegráf-szolgálat is behozatott s egy valóságos távirad-hivatal rendeztetett be; elsősorban a földmágnességi műszereket kellett onnan eltávolítani, míg végre az egész intézet eltávozott a különben is rozoga villából, amelybe mindenhol belecsurgott az eső és oly repedések voltak a falakon, hogy az igazgató szobájából egy ily repedésen át ki lehetett tényleg látni a Bécsi-kapura és vidékére!

A kertben találtunk vagy 5 db. rozogábbnál-rozogább fabódét a földmágnességi kísérletezések számára s kettőt a csillagászati műszerek elhelyezésére, melyek közül az egyiket a megboldogult nagyérdemű tisztelt barátom s hivatali elődöm Schenzl Guido Astronomische Hütte-nek nevezett el.

Sorok írója gondoskodott arról, hogy ezen díszművek, melyek a hajdani münchen-bogenhauseni csillagda kertjében (Lamont idejében) található díszbódék méltó utánzatai voltak, legalább részben megörökíttessenek s ezért abban a helyzetben vagyunk, hogy azokat tisztelt olvasóinknak bemutathatjuk.

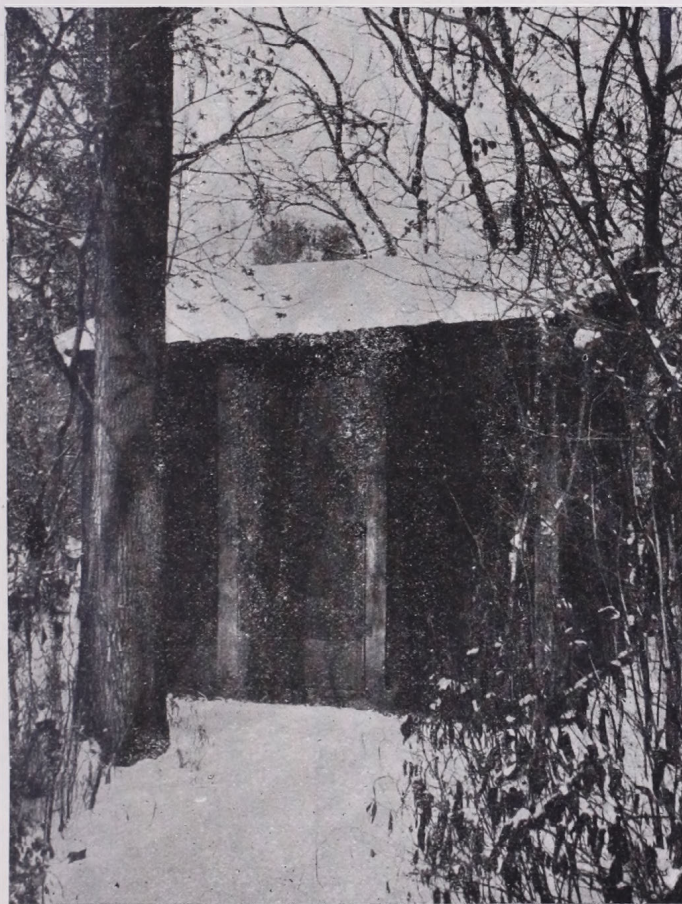
Az 1. kép a földmágnességi abszolút megfigyelésekre használt bódét mutatja, amely most Beck Károly ógyallai asztalosunk koporsó-raktára gyanánt szolgál, aki is azt mint tűzifát akkoriban, — midőn nagy átalakulások történtek az intézetnél — megvette. Ennél különben a legnevezetesebb az, hogy midőn ezt a vasmentes bódét elbontották, a talapzatában egy 16 centiméter hosszú, erős, úgynevezett spenár-szeget vasból, nemkülönbön egy óriási vascsavart találtak. A készítője tehát ugyancsak lelkiismeretesen kezelte a vasmentes fogalmat! Ebben a bódében eszközölte jóhiszeműleg a nagyérdemű Schenzl az abszolút megfigyeléseket.



1. kép. Az abszolút földmágnességi bódé.

A 2. kép egy földmágnességi megfigyelésekre szánt egyszerűbb pavillont tüntet fel, amely azonban teljesen jókarban s tényleg vasmentes lévén, az igazgató által kiszállított Ógyallára s benne némi átalakítás után 1900-ig — míg csak az új, modern földmágnességi obszervatórium fel nem épült — folytatták a Lamont-féle öreg variációs műszerekkel a megfigyeléseket. A kép természetesen már az ógyallai elhelyezést tünteti fel, a hol ma is áll s még mindig előrántják oly különleges megfigyelésekre, a melyeket az abszolút pavillonban és a nagy obszervatóriumban nem eszközölhetnek.

Érdekesebbek azonban a csillagászati pavillonok. A nagyérdemű igazgató — mint már említve volt — mindig kiváló előszeretettel viseltetett a csillagászati tudomány iránt s mindig arról álmodozott, hogy csillagdáival egyesíti a meteorológiai intézetet. Hát ez neki éppúgy nem sikerült, mint sorok írójának, pedig sorok írójának könnyebb helyzete volt, mint elődjének, mert ógyallai magáncsillagdját az intézetnek ajándékozta

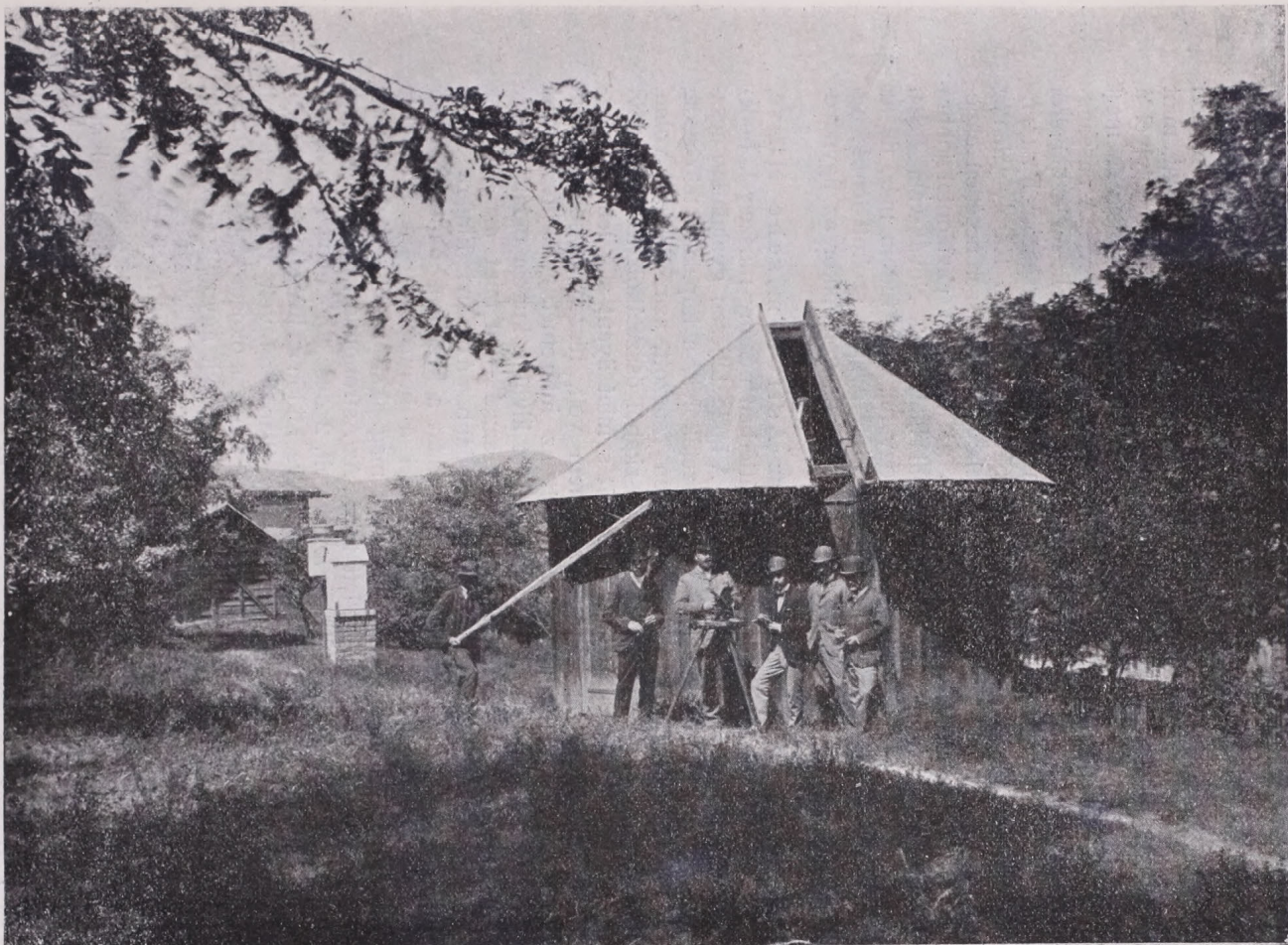


2. kép. Egy földmágnesség-i bódé.

volna, holott Schenzlnek minden egyes tárgyat pénzért kellett volna vennie. Schenzl terve a pénz miatt szenvedett hajótörést, amidőn a minisztériumban azt mondták neki, hogy: »ne dolgozzatok semmit, csak pénzt ne kérjetek!«, sorok írójának terve pedig ott szenvedett hajótörést, hogy gróf Csáky Albin kultuszminiszter bölcs tanácsadói azt nem helyeselték. Meggyőződésem, hogy ha 1896-ban nem választanak



3. kép. Passage-szoba.



4. kép. Az »Astronomische Hütte«.

meg Tatában országgyűlési képviselőnek, az ógyallai csillagda ma is magántulajdon s az államnak ma sincsen még csillagdája.

Schenzlnnek persze a mágnességi megfigyelésekhez első sorban pontos órákra és pontos időre volt szüksége, miért is ő a 3. képen feltüntetett deszkabódét állította össze, meglehetősen primitív módon passageháznak, a melyben egy nagy Ertl-féle inkább geodéziai, mint csillagászati teodolit volt felállítva időhatározási célra, amelylyel a megfigyelőknek sok kalamitásuk volt a szálak megvilágításával, mert hát a műszer nem volt éjjeli megfigyelésekre berendezve. A passageház előtt látható négy tudós alak egy kisebb teodolit mellett, balról jobbra tekintve: Róna Zsigmond jelenlegi aligazgató, Fraunhoffer Lajos jelenlegi senior adjunktus, Kováts Károly jelenleg irodatiszt és Bártfay József, ki jelenleg mint szerencsétlen elmezavart az örültek házában szenvedti az életét. A pavillontól jobbra látható az abszolút pavillon nyugati fala s balra a Novák-villa keleti fala, előtte még egy kis pavillon, hogy mi, nem tudom már, de az efajta féltetejű bódék léte legalább is kissé gyanus szokott lenni; no de fogjuk reá, hogy kerti szertár. Ilyenforma volt akkor az úgynevezett meteorológiai kert.

Mindezeknél érdekesebb volt az Astronomische Hütte, amint azt a 4. kép tünteti fel a háttérben néhány műszerrel, bódéval és a Novák-villa keleti oldalával. A bódé teljesen gyalulatlan deszkákból és fenyő-oszlopokból volt összetákolva, a kúpalakú tető pedig favezetések között két sima felületen csúszott, azaz csúszott volna, ha forgatni bírták volna. A vastag deszkából összetákoltt tető horganypléval volt fedve s így jó súlyos volt s mint ilyent alig lehetett megmozgatni. Hajtószerkezete persze nem volt, hiszen az sokba került volna, aprópénz pedig nem volt az intézetnél. A hajtószerkezet egy jókora emelőrúdból állott, a melyet kívül a kupola oldalába bele lehetett megvasalt végével feszíteni s azzal — a mint azt az ácsok mondani szokták — a mozgó tetőt odább vándolni. Finfera János intézeti szolga fogja képünkön ezen rudat a kezében, a melyet ő már elég sokszor elátkozott, midőn valaki a benn lévő $4\frac{1}{2}$ hüvelykes refraktorral valamely égi objektumot meg akart nézni s a mozgótetőt esetleg 90 fokkal odább kellett tolni. Az Astronomische Hütte részének nyitó-készüléke is lehetőleg primitív volt, 2 deszkából állott s az 4, legjobb esetben 6 pántra volt felfüggesztve. Midőn az intézet igazgatóságát átvettem, a nevezetes épület már oly állapotban volt, hogy nem volt bátorságom azt forgatni, félve, hogy a forgatás okozta rázkódás következtében az egész mindenség összedül és valakit agyonüt, de a műszert okvetlen agyonüti s elhatároztam a horganypléh eladását és az egész rozoga bódé feltüzeltetését, a mi igen rövid idő alatt be is következett.

Midőn az Astronomische Hüttét megörökítettem, avégből hogy az épület méreteiről helyes fogalmat tudjunk magunknak alkotni, néhány urat az intézet tisztikarából mellé állítottam, nevezetesen balról kezdve: Fraunhoffer Lajos, Kováts Károly, Bártfay József, báró Harkányi Béla (ki épp az intézet vendége volt) és Róna Zsigmond urakat.



5. kép. Az új »Astronomische Hütte« (1891.)

A kép azonban becsapja a tisztelt olvasót, mert úgy tűnik fel az *Astronomische Hütte*, mintha valami remek park közepén állna, pedig hát bizony azt a telket mindennek inkább lehetett volna kvalifikálni csak parknak nem.

Mivel mégis csak szükségesnek mutatkozott, hogy az intézet egy *Astronomische Hütte*-vel rendelkezék, 1891-ben azt a régi nevezetességet elpusztítva, helyébe egy újat emeltettem, amint azt az 5. kép mutatja.

Az új *Astronomische Hütte* úgy külsőleg mint belső berendezésénél fogva is egy teljesen modern kis angol csillagdának a tipikus reprezentánsa. A kupola mellé — mely vasúti síneken forgott kényelmes hajtószerkezettel ellátva, a melynél fogva a forgótetőt egy 10 éves gyermek is elhajthatta — egy passageház volt építve, amely be volt rendezve egy kronográffal, egy jó ingaórával s volt benne egy passagecső, melynek segítségével Fraunhofer úr az időt mindig 0.1 másodperc pontosságig határozta meg. Ugyancsak innen egyizben Kúrländer akkori aligazgató úrral, később pedig dr. Steiner Lajos I. asszisztens úrral Ógyallával földrajzi hosszkülönbség meghatározást eszközöltünk telefon segítségével, ami egészen új módszer volt s mi kíséreltük meg legelőször. A távirdasodrony természetesen a központból a Novák-villába be volt vezetve és meghosszabbítva a kis csillagdáig s minekutánna az állami táviróvezeték az intézet és Ógyalla között naponta este 9 órától reggeli 5 óráig rendelkezésünkre állott, a kísérletet könnyen meg is ejthettük, s bármennyiszer ismételhettük. Az eredmény az volt, hogy az eltérés a telegrafikus hosszkülönbségmeghatározástól csak 22 századrész másodpercet tett ki, ami igen tiszteletreméltó eredmény volt.

A kupola alatt egy $4\frac{1}{2}$ hüvelykes Merz-féle refraktor volt Starke-féle felállítással elhelyezve, a mely ma szintén teljesen át van már építve. Az idő ismeréséhez egy elektromos secundár-óra volt a kupolában helyszűke miatt elhelyezve, valamint egy megfigyelő létra.

A refraktort Schenzl volt igazgató Eötvös József báró akkori kultuszminiszter megbízásából a feloszlott Unkrechtsberg-féle magán csillagdából vásárolta Olmützben.

A képen láthatók (az előtérben) sorrendben balról jobbra: dr. Anderkó Aurél jelenleg adjunktus, Héjas Andre jelenleg adjunktus, Lóczy Lajos egyetemi tanár, az intézetnek mindég kedves vendége, Kováts Károly most irodatiszt, Róna Zsigmond jelenleg aligazgató és Fraunhofer Lajos most senior adjunktus urak és a háttérben a két hivatalszolga.

Az intézet helyzete azonban a düledező és rozoga Novák-villában a rettenetes magas lakbér mellett igen rövid idő alatt tarthatatlanná vált, kénytelenek voltunk azt odahagyni s a mostani helyiségünkbe (II. Fő-utca 6.) költözni. A meteorologiai kertet azonban a hőmérők összehasonlítása kedvéért még tovább is béreltük; a műszerekre és a csillagdára való felügyelet azonban napról-napra terhesebbé vált, az ógyallai obszervatórium építése pedig napi-rendre került: az új *Astronomische Hüttét* is 1899-ben elbontattam,

a passageszobát mégegyszer akkorára megnagyobbitottam, egy második kupolát építettem annak másik végére, s kiszállítottam Ógyallára, ahol ma is a legjobb szolgálatot végzi, a nap- és polarizskópikus megfigyeléseknél. A passageszobában nyáron a budapesti kir. tudomány-egyetem csillagászathallgatói dr. Kövesligethy Radó egyetemi tanár tisztelt barátom felügyelete alatt végezik hasznos gyakorlatukat.

Ha visszapillantunk a múltba, ma igen meg kell elégednünk sorsunkkal, hisz míg a várbeli Hofhauser-házban az intézet 2 szobából állott, addig az ma Budapesten vagy 30 szobából, Ógyallán pedig vagy 25 szobából áll, beleértve a laboratóriumokat is s míg 1870-ben a személyzet az igazgatóból, 1 asszisztensből és egy szolgából állott, ma áll 28 tisztviselőből, 1 mechanikussegédből (mert a mechanikus kalkulátori rangban van), 5 tanonczból, 1 laboránsból, 9 szolgából s egy kertészsegédből, tehát összesen 45 emberből.

Az intézet költségvetése 1871-től körülbelül 13,000 koronáról 1904-ig 190,000 koronára emelkedett; ha ezenkívül számos egyéb vívmányt tekintetbe veszünk, úgy ma joggal mondhatjuk, hogy már-már rohamos lépésekkel közeledünk ahhoz az állapothoz, hogy rövid idő alatt elérjük a művelt nyugati hasonnemű obszervatóriumok niveauját.

K. M.

Hazánk időjárása az elmúlt május hónapban.

Az áprilishoz hasonlóan — mintegy annak fokozott folytatásaként — eléggé normális hőmérséklet, magas légnyomás és rendkívüli szárazság jellemzik az elmúlt május hó időjárását.

Az egész hónapban a nyugatról, délről és délkeletről be-benyomuló vagy átvonuló magas légnyomások hatása alatt áll az idő. Az Észak-Európán át-átvonuló depressziók csak kevés számmal érvényesültek nálunk, úgy hogy mindössze 5—6 nap volt olyan, amely az ország nagyobb részére kiterjedő és tekintélyesebb mérvű csapadékot hozott, amennyiben 10—15 milliméternél nagyobb esők csak 3—4-én, 8—9-én, 18—19-én, 23—24-én és 29—30-án voltak s így is az ország belsejében nagy területeket látunk, amelyeken a havi csapadékösszeg 25 milliméter alatt maradt. Eppen így feltűnő a levegőnek csekély nedvessége is, amely az egész országban általános volt és sok állomáson sok olyan napot találunk, amelyen a levegőnedvesség napi középértéke 60, sőt 50—55% alatt maradt.

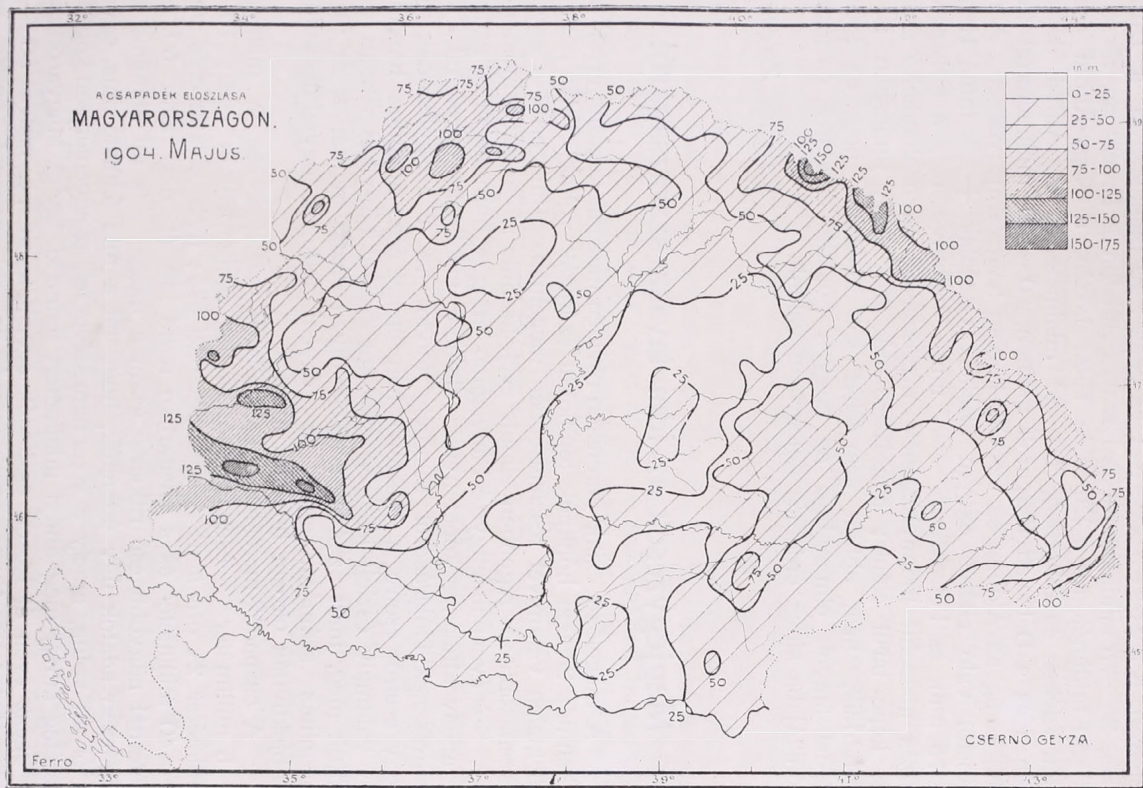
Normális csak a hőmérséklet volt, amely mindkét irányban — egyes kis területeket kivéve — legfeljebb 1 C^o-al tér el a sok évi átlagtól. A pozitív eltérés maximuma az ország déli határszéleire esik (Petrozsény + 1.6 C^o), a negatív pedig Máramaros vármegyére (Akna-szlatina — 1.5 C^o). E két extrém érték között az eltérés az ország délnyugati felében pozitív irányban egyöntetűen 0.2 s legfeljebb 0.4 C^o, északkeleti felében pedig ugyancsak egyöntetűen megoszolva 0.2 s

legfeljebb 0·5 C⁰ volt. A normális vonala az ország közepén nyugatról délkeletre húzódik, az országot majdnem pontosan feleztve.

Állomások	Hőmérséklet C ⁰						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi kö-zép	eltérés a norm.-tól	havi ösz-szeg	eltérés a norm.-tól
Liptóújvár	11·3	0·0	24·8	29	3·8	10	5·4	—	57	— 28
Igló	12·1	-0·3	22·7	27	2·8	15	6·0	—	54	— 26
Selmeczbánya	12·0	-0·6	21·8	28	4·6	5	4·3	-1·3	75	— 26
Losoncz	14·5	-0·6	26·5	18	6·2	15	4·4	—	18	—
Rimaszombat	14·6	—	26·4	29	7·0	6	3·8	—	13	—
Ungvár	14·3	-0·7	26·0	29	6·8	7	3·9	-0·6	66	— 12
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	13·0	-1·5	25·0	29	5·7	7	4·6	-0·5	53	— 30
Pozsony	15·1	+0·1	23·9	27	7·2	4	4·7	-0·7	58	— 20
Ószéplak	13·6	—	24·6	28	4·6	6	4·3	—	88	+ 16
Ogyalla	15·4	+0·3	26·0	28	6·9	6	5·2	-0·2	45	— 25
Budapest	15·2	-0·2	26·8	18	9·2	4	4·0	-1·0	51	— 23
Herény	15·1	-0·6	26·0	18	6·8	5	5·3	—	85	+ 15
Keszthely	16·2	+0·4	27·6	18	9·2	5	3·6	—	71	— 3
Pécs (bányatelep)	15·4	0·0	28·0	18	6·8	6	4·1	-0·8	96	— 8
Csáktornya	15·5	+0·5	31·7	18	5·3	6	4·8	+0·3	106	+ 4
Eszék	17·0	—	31·6	18	7·0	6	3·7	—	57	— 23
Fiume	17·6	+1·2	27·4	22	8·9	6	3·3	-2·9	84	— 41
Baja	16·0	+0·2	28·6	18	6·8	6	3·8	-0·9	47	— 35
Szeged	16·6	-0·3	29·7	18	8·9	5	5·0	—	20	— 50
N.-Palánka	17·3	—	29·5	18	8·2	6	2·9	—	29	—
Nyiregyháza	15·0	-1·0	27·5	18	8·7	7	4·2	—	39	— 22
Debreczen	15·0	-0·7	28·3	18	7·4	7	4·9	—	25	— 43
Turkeve	15·9	0·0	29·0	18	9·8	14	3·9	-1·3	13	—
Arad	15·9	-0·3	28·6	18	8·7	14	4·1	-1·4	38	— 53
Temesvár	16·9	0·0	29·8	18	9·6	6, 21	4·3	—	21	— 63
Bavaniste	16·5	—	28·9	18	6·7	14	3·5	—	11	—
Kolozsvár	14·1	-0·3	27·2	18	6·2	6	5·0	—	44	— 44
Marosvásárhely	14·8	-0·3	25·0	18	7·0	11	4·1	-1·3	59	— 27
Sepsi-Szt.-György	13·9	—	24·7	24	5·7	22	3·9	—	50	—
Botfalu	13·6	—	24·8	24	2·8	2	4·4	—	35	—
N.-Szeben	14·1	-0·1	24·2	18	6·6	6	5·0	-0·8	14	— 82
Petrozsény	13·7	+1·6	26·0	28	2·5	1	5·3	-0·6	20	— 97

A légnyomás átlagosan 2 mm.-el nagyobb a normálisnál. A legkisebb eltérés Erdély centrumában van (+1·6 mm.), a legnagyobb pedig az Alföld északkeleti sarkában (+2·4 mm.) A felhőzet mindenütt kisebb a normálisnál. Az eltérés nagysága a tenger-melléken közel 3 fokozat (Fiume —2·9) a Nagy-Alföld legnagyobb részén és északon 1 fokozatnál nagyobb (Arad —1·4, Selmeczbánya —1·3 fokozat), a Dunántúlon és Erdélyben, valamint az Északkeleti Fel-földön pedig 1/2 fokozat körül van.

Ennek megfelelően az ország dunántúli és északnyugati határmegyéinek egyes kisebb területeitől eltekintve, ahol a normálisnál



10—15 milliméterrel több esett, a csapadék mennyisége országszerte 20—100 milliméterrel maradt a normális alatt.

Az eltérések a normálistól a következőleg oszlanak meg. A normálisnál több esett Nyitra és Vas vármegyékben (10—15 milliméterrel). Kevesebb esett pedig: 10 milliméterrel a Dunántúlon, 20—25 milliméterrel az Északi Felföldön és Erdély egy részében, 30—50 milliméterrel a Duna és Tisza közén, a Nagy-Alföld északi felében és Biharban, 50—80 milliméterrel az Alföld délkeleti felében és a Délkeleti Kárpátok mentén, 80—100 milliméterrel kevesebb pedig az Alduna és az Olt közötti határvármegyékben. A normálistól való eltérés extrém értékei: Ószéplak + 16 mm., Herény + 15 mm. és Petrozsény — 97 mm. Áttekintve még a térképen az esőzés abszolút mennyiségének megoszlását, aggodalomkeltő szárazság képe tárul elénk; hozzávéve még azt, hogy júniusban is így folytatódik, még abban sem lehet sok örömnünk, hogy ez idén a májusi fagyok elmaradtak és hogy a pusztító zivatarok és jégesők krónikájába sincs érdemes feljegyezni valónk.

Karvázy Zsigmond.

Megjegyzések az ideai tavasz szárazságáról.

A megelőző cikk keretében röviden megemlékeztünk arról, hogy az elmúlt tavaszi hónapok rendkívül szárazak voltak. Talán nem lesz érdektelen valamivel részletesebben megemlékeznünk erről s egyúttal összehasonlítani régebben elmúlt évek hasonló időjárását a mostanival.

Sok évnek megfigyelési anyagából átlagos, normális érték szűrődik le, amely általános képet nyújt valamely vidéknek, országnak, vagy világrésznek időjárásáról s amely módot ad a vizsgálódónak arra, hogy esetről esetre a meglévő helyzeteket ezen átlaghoz hasonlítsa. Így valamely észlelt jelenség abszolút értékét tárgyilagossággal bírálhatjuk meg, mert az átlag-értékek olyan bázist nyújtanak az összehasonlítás számára, amely az egyéni felfogás fogyatkozásaitól, a szubjektivitás okozta hibáktól mentes.

A csapadék-mérésnél a használatos mértékegység a milliméter. 4—5 milliméter — csendes eső, esetleg egész délután esik; 10—15 milliméter 24 óra alatt — csendes őszi eső; nyári zivatar erős zápora 30—40 milliméter és a zivatarban rövid idő (1 óra) alatt 50 milliméternél nagyobb eső ritkaság számba megy — a mi klimánk alatt. Mindezen adatok úgy értendők, hogy ha a föld felülete sima, egyenes és olyan volna, amely a vizet nem szivja fel, az egyenletesen képződött vízréteg annyi meg annyi millimétert tenne ki. Így pl. Magyarországon az egész éven át leesett csapadék egyenletesen megosztva 800—900 milliméter vastag vízréteggel vonná be az országot, amely érték természetesen igen eltérő extrém-értékek átlaga. Tengermelléken és magas hegyvidékeken több esik, mint az Alföldeken és az eső gyakorisága is ezzel arányosan változik.

Viszont az évszakok szerint is egy bizonyos periódus igyekszik érvényesülni, amely azonban az idő végtelen változékonysága miatt csak sok évi középértékben tűnik ki karakterisztikusan.

Igy például Budapesten a 30 éves átag: januárban 40, februárban 30, márcziusban 45, áprilisban 60, májusban 75, júniusban 80, júliusban 55, augusztusban 50, szeptemberben 50, októberben 65, novemberben 50 és decemberben 50 milliméter körül van, vagyis az átlagos évi összeg 650 milliméterre rug. Ebből látszik, hogy nálunk a legtöbb eső június és május hónapban esik és hogy a harmadik legnagyobb érték október hónapra jut. A nyári és tavaszi hónapok nagy csapadékmennyisége összefüggésben áll a bő esőket hozó zivatarokkal s itt mindjárt utalunk arra, hogy az esőzés eredménye más elbírálás alá esik meteorologiai és más alá — természet — gazdasági szempontból. Lehet ugyanis, hogy közel normális csapadékmennyiség mellett szárazság van s viszont a normálisnál kevesebb esőzés is lehet elégséges, sőt gazdasági szempontból áldást hozó. Ezt könnyű belátni, ha meggondoljuk, hogy egy júniusi zivatar alkalmával eshetik 50—60 milliméter és most ha még egy vagy két zivataros nap csapadéka — a mi nem ritkaság — 20 millimétert kitesz, úgy egy hónap alatt meg van már a meteorologiai 80 milliméteres normálérték, holott a 30 napból csupán 3 nap volt esős s emellett a hónap száraz volt. Ha tehát nem csupán a számadatok meteorologiai szempontból való összehasonlítását végezzük, ki kell terjeszkednünk annak vizsgálatára is, hogy az esőzés az időben hogyan oszlott meg, hány napon, mennyi esett, amire különösen ügyelnünk kell akkor, ha nagyobb időszakra — évszakra — nézve teszünk vizsgálódást. Mert tapasztalni fogjuk, hogy a természetben mindenütt érvényesülni törekszik a kiegyenlítődé s látjuk, hogy bárhogyan oszlik meg valamely természeti erő nyilvánulása — ha az egyébként periódushoz van kötve —, a hosszabbidei átlagértékek mindig közel azonosak. Így ritkaság az, hogy az évi összeg jelentékenyen térjen el a normálistól, habár hosszú idejű szárazság vagy sok eső igen eltérő értékei változnak is.

Igazoljuk ezt például a budapesti megfigyelések néhány adatával. Az alábbi kis táblázatban felsoroljuk az utolsó évtizedek azon éveit, amelyeken tavaszi, illetve nyári szárazság volt.

Látjuk abból, hogy 40 év alatt csak két olyan évet találunk, amelyekben az évi összeg 400 milliméternél kisebb, de viszont nyolcz olyan évet, amelyben a tavaszi esőmennyiség közel 100 milliméterrel tér el a normálistól! Az 1865-iki sorozat érdekes azért, mert a csapadék eloszlása magának a tavasznak folyamán végletekbe csapott át, mert míg márcziusban a normálisnak majdnem négyszerese esett, a rá következő hónapban semmi csapadék sem volt és májusban is elenyésző kevés és bár akkor a tavasz nagyobb része, sőt a nyár is rendkívül esőszegény volt, mégis a tavaszelői nagy csapadék, amely éppen a növényzet legelső fejlődésének idejére esett, nagyban ellensúlyozta a későbbi esőhiányt. Viszont az 1866. és 1870-es adatok szomorúan kicsiny volta mind a három hónapban szembeötlő, épügy,

mint jelentékeny az a többi felsorolt években is, kivéve az 1878-ik évit, ahol a márcziusi közel normális esőmennyiség szintén némileg pótolta a hiányt.

A csapadék havi és évi összegei Budapesten (milliméterekben).

Év	Jan.	Feb.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Decz.	Év
1863	48	2	33	1	36	16	25	33	39	7	53	35	328
1865	57	27	178	0	19	53	25	44	2	37	26	6	369
1866	31	19	9	16	48	26	46	68	24	14	23	48	472
1870	58	29	9	20	50	42	65	112	37	77	83	49	631
1871	63	15	38	35	20	84	14	49	10	52	109	31	520
1874	11	24	36	21	54	81	75	82	30	9	49	125	597
1878	76	7	58	31	23	69	191	20	72	71	136	70	824
1893	54	66	41	5	65	162	30	15	29	50	130	23	670
1903	22	8	11	69	29	74	80	13	47	22	66	59	500
Normális érték	40	31	46	61	74	77	55	52	53	66	53	51	657

Ezekből kiirva a tavaszi (márcz.—máj.) csapadék mennyiségét:

Év	Tavaszi eső összesen $\frac{mm}{m}$	Év	Tavaszi eső összesen $\frac{mm}{m}$	Év	Tavaszi eső összesen $\frac{mm}{m}$
1863	70	1870	79	1878	112
1865	197	1871	93	1893	111
1866	63	1874	111	1903	109

Normális: 181.

Az idei tavasz is azok közül való, ahol az esőzés — annak csekély-sége mellett — kedvezőtlenül oszlott meg. A budapesti adatok:

márcz.	36 mm.	} összesen 103 milliméter.
ápr.	16 »	
máj.	51 »	

Ez adat azonban csak Budapestre és környékére érvényes, de elszomorító annak tudata, hogy a szárazság éppen a termő Alföldön volt a legnagyobb.

Igy Turkeve és Hódmezővásárhely csapadék adatait megvizsgálva találjuk, hogy márczius 15-étől egész május 20-ikáig egyáltalán nem volt számottevő eső, s hogy ez utóbbi terminus után is hosszú szünet állott be! E két alföldi állomás csapadék-adatait a következő kis táblázatban mutatjuk be:

Datum	Csapadék mm.	Hány napon ?	Maximális eső	Csapadék mm.	Hány napon ?	Maximális eső
	Hódmezővásárhely			Turkeve		
Márczius 1—10.	0·2	1	0·2	2·5	2	1·4
11—20.	33·8	3	18·5	23·8	4	12·1
21—31.	1·0	2	0·7	7·0	2	3·6
Április 1—10.	7·6	5	2·6	15·9	9*)	4·4
11—20.	0·3	1	0·3	0·3	1	0·3
21—30.	0·2	1	0·2	0·0	0	0·0
Május 1—10.	1·9	2	1·5	5·0	3	3·1
11—20.	16·3	3	15·3	5·2	1	5·2
21—31.	0·7	1	0·7	2·5	3	2·0
Összesen . .	62·0	19	—	62·2	25	—

1 mm.-nél kevesebb esett: Hódmezővásárhelyen 10 napon, Turkeven pedig 9 napon.

Meg kell pedig jegyeznünk, hogy egy nyári 2—3 milliméteres zápor, amint mondani szokás, csak alig elverí a port s ha hosszú szárazság volt, még 15—20 milliméteres zivataros zápor után is vajmi hamar felszárad a talaj.

Hogy az esőzési viszonyok a Dunántúlon és az Északnyugati Felföldön kedvezőbbek voltak, nem sokat javít a helyzeten hisz az esőcseppek ez utóbbi helyen legtöbbszörre meddő talajt itattak és az esőtöbblet majdnem kivétel nélkül egyes, gyéren érkezett zivataros esők nagy mennyiségéből telt ki.

Mindezeket egybevetve az előző cikkben, valamint az előző füzetekben közölt szokásos kimutatással, csak a szomorú tényt regisztrálhatjuk, hogy az idei tavaszt feljegyzéseinkbe a kártékony szárazság jelzőjével kell beiktatnunk.

Karváz Zsigmond.

IRODALOM.

Jelinek's Psychrometer-Tafeln, erweitert und vermehrt von J. Hann. Neu herausgegeben und mit Hygrometer-Tafeln versehen von J. M. Pernter. Leipzig 1903.

Az eredetileg Wild-től szerkesztett pszichrometer-tábláknak az osztrák észlelők számára Jelinektől eredő kiadása immáron ötödik javított kiadásban lát napvilágot. Bennünket e táblázatok azért is érdekelnek közelebbről, mert a mi hálózatunkban is ezeket a pszichro-

*) Ebből 5 nap összege 1·1 mm.

meter táblákat hozták használatba. Az előttünk fekvő 5. kiadás főképp abban tér el elődjeitől, hogy az eredetileg Saussuretól ajánlott hajszálhigrometer adatainak felhasználásához is segédtáblákat nyújt. J. M. Pernter, a ki e kiadást szerkesztette, abból a tapasztalatból indulva, hogy az általánosan elterjedt u. n. August-féle pszichrometerek különösen fagy alkalmával nem megbízhatók, vagy csak a legszorgosabb kezeléssel adnak annyira-amennyire megbízható adatokat: az osztrák II. rangú észlelő állomásokon részint a pszichrometer helyett részint a mellett higrometert is állított. Ez az eljárás talán másutt is követésre fog találni és e körülmény megmagyarázza a higrometer-táblák felvételét az előttünk fekvő új kiadásban. Mint másik lényegesebb javításról a régebbi kiadásokhoz képest meg kell emlékeznünk arról, hogy azon levegő sebessége, mely a pszichrometer gömbje mellett elvonul, a pszichrometer-táblák szerkesztésénél figyelembe vétett és a szélszélű, mérsékelt szelű és erős szelű időben nyert észlelési adatoknak különböző »pszichrometer-állandó«-val végzendő feldolgozására kész táblákat nyerünk. A bevezetés röviden, de precíz formában előadja a táblák szerkesztésére, használatára a szükséges tudnivalókat.

Steiner.

A. Sieberg: »Handbuch der Erdbebenkunde.« A ma már nemzetközi együttműködés tárgyát képező szeizmológia az utóbbi két évtizedben igen nagy haladást tett. E tudományág nagymérvű fejlődése és terjedése szükségessé tette ily kézikönyv megírását, a mely a földrengéstant mindennemű ágazataival együtt részletesen és szakszerűen tárgyalja. Ily kézikönyv megírására vállalkozott Sieberg. Munkája valóban a szeizmológia kis enciklopédiája, a mely ezen tudomány mai állapotát adja az 1903. év végével, úgy hogy a második strassburgi földrengési szaktanácskozmány eredményei is már felvételtek.

A munka célja, hogy a földrengési tudományt nagyobb ismeretkörre kiterjessze; épen ezért a teoretikus szeizmológia a mű kisebb részét foglalja le, míg az általános és gyakorlati földrengéstant igen behatóan tárgyalja. A munkát nemcsak a művelt laikus, hanem a földrengéstannal szakszerűen foglalkozó is nagy haszonnal lapozhatja.

A bevezetésben a földrengés lényegét tárgyalja a szerző s evvel kapcsolatban földünk kérgének szerkezetével ismerteti meg az újabb kutatások és elméletek felhasználásával.

Az első rész a következő fejezeteket tartalmazza: Földünk földrengési területeinek földrajzi eloszlása, a különféle földrengések s azok keletkezése és keletkezési helye, a földkéreg mozgásainak továbbhaladása, a földrengések erőssége és tartama, gyakorisága, évi és napi menete, a földrengés hatása a föld felületére, a vizekre és az építményekre, végül a földrengéseket kísérő mellékjelenségek. Ugyancsak e fejezetben foglalják a tengerrengések és távoli földrengések is. Utóbbi részben vannak a legutóbbi évek eredményei a legjobban felhasználva. E fejezet, valamint a második rész — melyben a nem

tellurikus eredetű földkéreg-mozgások tárgyalvák — a mű legérdeke-
sebb és legértékesebb része, mert a legujabb kutatások csupán elszórtan
feltalálható eredményeit csoportosítva tárgyalja.

Sieberg munkájának harmadik része a földrengésjelző-mű-
szerekről szól, részletesen ismertette a ingák szerkezetét, valamint a
különböféle regisztrálási módszereket.

A negyedik rész a távoli és közeli földrengések feldolgozási
módszereit tárgyalja. E fejezet egyuttal jól sikerült utasításnak is mond-
ható, mert úgy a makro- mint a mikroszeizmikus jelenségek feldol-
gozását lépésről lépésre behatóan tárgyalja.

Munkája utolsó részében a szeizmológia mai állapotát és céljait
ismerteti a szerző. Itt találjuk a szeizmológiai szolgálatra már beren-
dezkedett államok szolgálati szervezetének és hálózatának ismertetését
és egy összeállítást, a melyben a könyv megírásakor fennállott föld-
rengésjelzővel ellátott állomások (számra 108) vannak felsorolva, a
melyek ma már ismét jóval megszorodtak. Ismerteti szerző itt még
a nemzetközi együttműködés történetét, valamint az 1901. és 1903.
évi strassburgi kongresszusok lefolyásának leírását.

Az érdekes munka a szeizmológia gyakorlati alkalmazásának
ismertetésével záródik. A munka függelékében még a távoli földreng-
ések kiszámítására való tabellákat találjuk.

Ezek után még csak azt akarom megemlíteni, hogy a kiadó cég
(Fr. Vieweg u. Sohn Braunschweig) régi hírnevéhez méltón a művet
igen szépen állította ki; egyes képek valóságos műmellékletek. A 362
oldalra terjedő, 113 ábrával ellátott munka ára is oly kicsinyre van
szabva (7 M 50 h), hogy már előre is biztosítja a mű nagy elterjedését.
Fokozza a mű becsét, hogy annak kéziratát Rudolph tanár, a
jelenkor egyik jónévű szeizmológusa nagyrészt átnézte. Sieberg
munkája megírásánál a legujabb forrásokat is felhasználta s mi is
melegen ajánljuk azt a földrengéstan iránt érdeklődők figyelmébe.

R. A.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Magyarország a földrengés kutató nemzetközi szövetkezetben. Hogy az
őszinte tudományos szeretet legmagasabb
intéző köreinket is mennyire áthatja s
mennyire érvényesül az a felfogás, hogy
hazánk a nemzetközi tudományos moz-
galmakban is önállóan szerepeljen, szép
bizonyossága egyik legközelebbi miniszter-
tanácsi határozat, mely hozzájárult
ahhoz, hogy Magyarország a
földrengés kutató nemzetközi
szövetkezetbe évi 1600 márká rész-
vételi díj fizetése mellett belépjen s
hogy annak állandó bizottságába egy,
Magyarországot teljes önállóságában kép-
viselő tagot küldjön ki. Közoktatásügyi

miniszterünk hazánknak a fentnevezett tudom-
ányos szövetkezet állandó bizottságá-
ban leendő képviselésére dr. Köves-
ligethy Radó egyetemi nyilv. r. tan-
árt kérte fel.

Kormányunk itt regisztrált intézkedése
őszinte örömmel töltheti el mindazokat,
akik a tudományok iránt érdeklődéssel
viseltetnek.

Rendkívüli meteor. Junius hó 13-án
éjjel 12 óra 35 perczkor Pécsen, a Fe-
rencziek-utcájában 25. sz. alatt fekvő
házam egyik keleti ablakán kitekintve, a
borus égen északkeleten hirtelen kelet-
kező erős kékesfehér fényességet észlel-
tem, amely több másodperczig egyenle-
sen kitarzott.

Minthogy ez a fény villám módjára
nem vibrált, valamely nagy meteor fényé-

nek kellett azt tartanom és azért óram megtekintése után visszatértem a nyitott ablakhoz, hogy megvárjam a netaláni detonációt. Már be akartam csukni az ablakot, oly soká vártam, midőn végre megérkezett az ágyúhoz hasonló detonáció hangja, melynek a felhőkben és a város falaiban keletkezett viszhangja egy percenfel tovább morajlott el-elhaló és ismét fel-feltámadó erővel.

Több mint 4 perczig tartott, míg a detonáció hangja hozzám ért; e hang egyetlen dörrenés volt s legjobban hasonlított távoli ágyúszóhoz.

A fénytől az egész északkeleti ég fényben uszott, de a felhőzet oly vastag volt, hogy a fényességben a meteor hullásának sávját nem lehetett kivenni.

Mások is, az enyémtől különböző helyeken észlelték e tűneményt; többen Pécestől délre, kik Pécsre haza tartottak, valami tűzijátéknak gondolták; ismét másvalaki, ki itt a városban látta, villogásnak vélte.

Megjegyzem, hogy a légkör egészen csendes volt és sem előbb, sem utóbb villamos kísérletek nem észleltem.

Horváth Antal ügyvéd.

Csapadékviszonyok Ceylonban. A Meteor. Zeitschrift 1904. áprilisi füzetében Bergholz 12 ceyloni állomás 30 évi csapadékmegfigyeléseinek összegeit közli. Igen érdekes Ratnapura évi közepes csapadékmennyisége, a mely 3829 mm.-re rug. 1878-ban 4848 mm.-nyi eső esett az év folyamán. A maximum az aug.—nov. időszakra esik havi 370—470 mm.-rel. A 17 év óta működő Sembawatta Nawalapitiya állomás évi közepes csapadéka 5476 mm. és a legtöbb csapadékos napot mutatja fel, t. i. 212-t. A maximális napi csapadék 241 és 356 mm. közt van; utóbbi 1878. jul. 12—13-ikára méretett Horekele-Chilaw állomáson. Igen érdekes a csapadékösszegek évi ingadozásának nagysága, u. i. az évi maximum gyakran háromszorosa a minimumnak. Mannarban a maximum 1891-ben 1,627 mm. volt s reakövetkező évben volt az 519 mm.-es minimum. R. A.

Uj utasítás jelent meg a porosz meteorológiai intézet kiadásában. Az »Anleitung zur Anstellung und Berechnung meteorologischer Beobachtungen« I. része a II. és III. rendű állomások számára való. A 66 ol-

dalas, nagy körültekintéssel készült utasítás mindent igen részletesen és behatóan magyaráz meg. (Ára 2 M.) [*]

Földregési megfigyelések Pribramban. Csehország eme híres ezüsbányájában 1903. febr. 1. óta érdekes megfigyeléseket végeznek. Két Wieche rt-féle 1200 kg. súlyú ingát állítottak fel, és pedig az egyiket a Bickenbergen külön e célra kőből épített házikóban oly kőoszlopra, a mely a négy méterrel a föld alatt lévő sziklatömbre van reá építve. Az állomás teljesen fel van szerelve, ugyanott táviróállomást is rendeztek be, a melyen később a Wienből adandó időjeleket veszik fel. A szeizmográf sikeres működésének feltételei egyrészt az erős hőmérsékleti ingadozások, másrészt az érzécszűzők és más működéskben lévő gépek miatt nem valami kedvezők. A földalatti szeizmográf különösen kivált és kifalazott kamrában állítatott fel. A két szeizmográf közti niveau-differencia 1115 m.; egymástóli távolságuk légvonalban 50 m. Az időjeleket mindkét ingára a fenti állomáson lévő kontakt-óra adja. Az első pár napról való szalagok is már több érdekes dolgot mutattak ki: 1. Mikro-szeizmikus nyugtalanságot mindkét műszer regisztrált febr. 24-től márcz. 6-ig; az alsón a nyugtalanság gyengébb-mértékű volt. Helyi viharos szelek a műszerre hatással nem voltak. 2. Távoli földregések közül a legerősebb — melyet jeleztek — a febr. 26-iki volt. A két diagrammot összehasonlítva kitűnt, hogy azok minden részletükben egyezők, csak épp a kilengések voltak kisebbek az alsó műszeren. E két diagramm feltűnő egyezése első sorban is az ilyfajta ingák kiváló munkaképességét igazolja s bizonyítja, hogy a föld kérgének igen tekintélyes tömege van egyforma mozgásban. 3. Közele földregéseket ezen ingák sem jeleztek, így pl. a márcz. 4-iki és 7-iki északcsehországi földregések nyomát csak nagy nehezen lehetett megállapítani nagyítóüveg segítségével s ezen rengés is csak 1 mm. hosszú volt és amplitúdója csak 0.3 mm. E megfigyelések nagyfontosságúak a gyakorlati szeizmológia szempontjából, mert arra hivatják, hogy a föld kérgének legfelsőbb rétegeiben földregések alkalmával fellépő eltolódásokról felvilágosítást adjanak; ez pedig a bányászatra eminens fontosságú. (Anzeigen der k. Akademie Wien. 1903.) R. A.

**Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi
obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei
1904. május havában.**

Légnyomás (0⁰-ra red.) valódi havi közepe: **752·4** mm.

maximuma **760·3** mm. 14-én.

minimuma **745·2** mm. 7-én.

napi maximumok havi közepe **753·9** mm.

napi minimumok havi közepe **750·8** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **14·9** C⁰

maximuma **27·0** C⁰ 18-án.

minimuma **2·2** C⁰ 6-án.

napi maximumok havi közepe **20·8** C⁰

napi minimumok havi közepe **8·7** C⁰

inszoláció (napsugárzás) maximuma **49·0** C⁰ 29-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-0·6** C⁰ 6-án

Párainyomás havi közepe **8·5** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **68·1**%, minimuma **28**°/o 20-án.

Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **6·4**.

Szélereősség valódi havi közepe **3·2** méter másodpercenként

Csapadék havi összege **45·1** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **9·0** mm. 11-én.

csapadékos napok száma **13**.

Napfénytartam havi összege **266·4** óra. **57·1**°/o,

maximuma **13·7** óra, 17-én **90·2**°/o.

Napfény nélküli napok száma **0**.

Zivataros napok száma **5**.

Viharos napok száma **2**.

Jégesős napok száma **2**.

Elpárolgás havi közepe **2·0** mm., maximuma **3·8** mm. 27-én.

Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **8·7**, nappal **6·7**.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **15·6** C⁰

0·5 » » **13·8** »

1·0 » » **11·8** »

1·5 » » **10·4** »

2·0 » » **9·0** »

Napfelület. Megfigyelés történt **16** napon.

Összesen **129** folt, **45** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **36·2**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **7° 10·8'**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1053**.

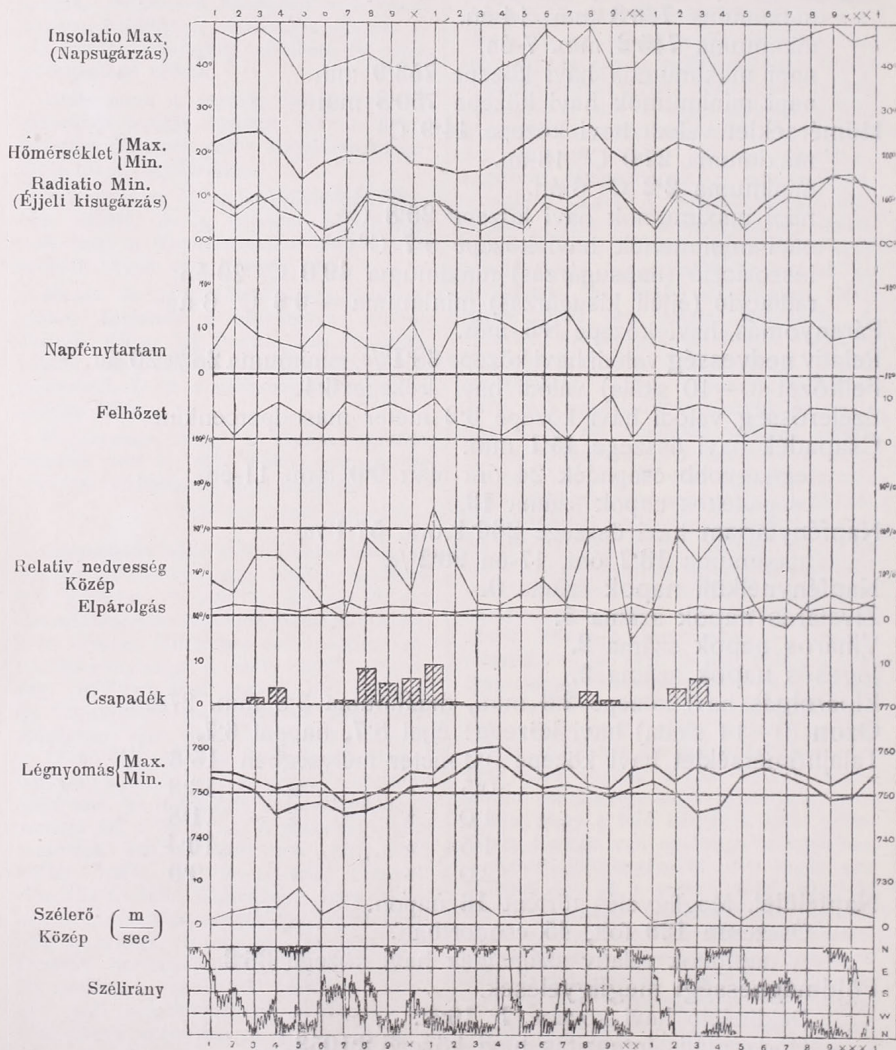
Inklináció havi közepe **62° 28·6'**.

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, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számítottak.

Átnézet.



Szerkesztők és laptulajdonosok: Héjas Endre és Raum Oszkár.
Csillagászati részében: dr. Kövesligethy Radó tud. egyet. tanár közreműködésével.

