

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XV. ÉVFOLYAM. 1911. SZEPTEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az entrópia a világfolyamatban. *Görög Zoltántól.*

Az eső napi periodusa Magyarországon 10 évi (1900—1909) regisztrálás alapján. *Héjas Endrétől.*

Hazánk időjárása az elmúlt július hónapban. *Dr. Sávoly Ferencről.* — Időjárási jelentés Ószeptember 10-éről július haváról. *Báró Priesenhof Gergelytől.*

Irodalom: Bericht über die Tätigkeit des Kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1910. — Meteorologisch-optische Erscheinungen. — Onweders, optische verschijnenselen, enz. in Nederland. Naar vrijwillige waarnemingen in 1908.

Apró közlemények: Felhőszakadás. — Meteor. — Villámcsapás. — Villámok menydörgés nélkül. — Heves zivatar.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. július havában.



KLISÉKET

IRODALMI-MŰVEK ÁR-JEGYZÉKEK

ÉS

HIRDETÉSEKHEZ

JUTANYOS ÁRBAN KÉSZIT

ifj. WEINWURM A. és TÁRSA

FENYKÉPESZETI 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 entrópia a világfolyamatban.

Hérakleitos ión bölcsész hosszas tekintetet vetett a világra s arra a tudatra jött, hogy a mindenség egy nagy életműködés; minden halad és semmi sem marad; szilárd és tartós dolog nincs semmi; minden gyorsan tűnő változás uralkodik; a világ mozgó, élő tűz, mely valamikor kigyúladt, de ki is fog aludni.

Igy gondolkozott több mint kétezer évvel ezelőtt Hérakleitos és eszméje mintha napjainkban újra feltámadt volna. A modern fizika ugyanis azt tanítja, hogy a jelenségeknek szinte végtelenül változatos folyásából a világnak öregedését lehet kiolvasni.

Ha egy szellemi pillantással áttekinthetnők a világszerkezet bonyodalmaait és áthatolhatnánk az anyag bordázatain, mennyi csodálatos, soha nem sejtett dolog tárulna fel szemünk előtt; látnók a sok millió égtest rendezett pályafutását, a vonzóerők pontos működését, a világnak óriás gépezetét, melyben minden mozog, a részeknek kisebb részletei csakúgy, mint a főrészek.

Azonban a világegyetem rengeteg kiterjedése mellett az ember parányi léte szinte elvész s döbbenettel állva a világűrnek közepén-e, szélén-e, nem tudjuk, ajkunkra jön a kérdés: vajjon megismerhetjük-e a világot, mikor annak csak igen szűk körét, csak kis vidékét látjuk, kiterjedését, határait nem ismerjük, csak azt tudjuk róla, hogy nagy, mérhetetlen nagy.

Bizonyos, hogy távolról sem ismerjük a világ kiterjedését; azonban a természetben rend és összefüggés van. Bizonyos, hogy a vilárendszer minden tagja a legbensőbb összeköttetésben áll egymással; amit helyesnek ismertünk fel egyik tagjára, igaznak állítható valamennyire. *Opera naturae semper fiunt eodem modo.* Tehát van jogunk vizsgálni a mindenséget, van jogunk a tünevényekről törvényeket felállítani.

A fizika mai állása szerint a mozgás az összes természeti történések alapja és hordozója, még pedig az anyagnak valamilyen, akár látható, akár láthatatlan mozgása. Azonban bárminő változásokon megy át az anyag, bárhogyan el is tűnik néha látszólag, mégis valóságban anyag nem vész el. Emberi erő anyagot nem alkothat és nem semmisíthet meg. Az anyag megmaradásának törvénye uralkodik a természetben.

Azonban a közélet az anyagon kívül más értékes dolgot is tud, mert a világpiacon nemcsak az anyagot kell pénzzel megfizetni. Az üveganyag olcsó, de a teleszkóp üveglencségei, meg az üvegprizmák nagy értékűek. Miért? Mert a munka értéket adott az anyagnak. Így a munka már az életben is nagy pénzérték.

Mit nevezünk tehát munkának? Ha valaki terhet visz fel az emeletre, akkor fárad, dolgozik, munkát végez. Ha egy kilós tárgyat egy méternyire felemelek, munkát végeztem; ha két méternyire emelem, vagy kétszer akkora súlyt emelek, kétannyi munkát végeztem. Általában, ha valamely testet mozgatok, akkor munkát végzek. Tehát az ember munkát végezhet; azonban az állat is végezhet, a rohanó vihar is végezhet munkát, amint azt szemmel láthatjuk. Vajjon azonban csak az végezhet-e munkát, ami szemmel látható? A mennydörgés rezgő mozgásba hozza az ablakot, a mágnestrúd vastárgyakat húz magához. Tehát valami, ami láthatatlan, szintén képes mozgást létesíteni, képes munkát végezni. Vagyis munka mindig létesül, valahányszor bizonyos úgynevezett erő valamit mozgat, valamely ellenállást legyőz.

Vannak tehát látható és láthatatlan erőforrások, melyek munkát végezhetnek. Mindarról, aminek képessége van munkát végezni, azt mondjuk, hogy energiája van. A patak vize malomkereket hajt és így munkát végez; tehát energiája van. Általában tehát minden láthatóan mozgó test átadhatja mozgását egy másiknak; azaz minden mozgó testnek éppen mozgása folytán energiája van. Így tehát a látható, más néven mechanikus mozgásból más alakú, de ismét mechanikus mozgás lesz. A láthatóan mozgó testek energiáját mechanikus energiának szoktuk nevezni. Van azonban az energiának más alakja is. A melegített fémdarab nagy erővel tágul; a nap fénysugarai úgynevezett fénynyomást gyakorolnak a földre; vasgárákban az óriás elektromágnesek nagy darab vasakat emelnek a magasba. Mindezekben az esetekben bizonyos láthatatlan mozgás az energia hordozója, a test mint egész nem mozog, hanem csak legkisebb részei mozognak. A hevített vasdarab molekuláinak rezgő mozgása élénkül; millió és millió molekula nyer nagyobb rezgéssebességet, tágasabb kilengést. E láthatatlan rezgések eredménye a vasdarab kiterjedése. A fizika mai állása szerint tehát nemcsak a mechanikus mozgások, hanem apró rezgések, a molekuláknak vagy az éternek vibrálása is hordozója lehet az energiának. Vagyis az energia két alakban játsza világszerepét: mint mechanikus vagy mint vibrációs energia.

Általában tehát az energia hordozója az anyagnak látható vagy láthatatlan mozgása. Megtörténhetik azonban, hogy a test még sem mozog, de oly sajátos helyzetben van, hogy ép e helyzeténél fogva bármely pillanatban tudna mozogni; vagy pedig az atomok oly sajátos módon csoportosultak össze molekulává, vagy a molekuláknak egymáshoz való helyzete olyan, hogy a legkisebb, hogy úgy mondjuk inger hatására a kölcsönös helyzet megváltozik. A test tehát bármely pillanatban mozgásnak tudna indulni és

munkát végezhetne. Azt mondjuk, hogy a test helyzeténél fogva tudna munkát végezni, helyzeti energiája van; evvel ellentétben, mikor a test mozog, mozgási energiáról beszélünk.

A fizika többféle helyzeti, más néven potenciális energiafajról beszél: egymás felé gravitáló testek energiája; a rugalmas testek energiája, melynek forrása a molekulacsoportok kölcsönös helyzetének megváltozása; a kémiai energia, például a robbanó anyagok hatalmas feszítőerejű gázokat produkálnak; elektrosztatikai energia, mely például a töltött leideni palack feszültségében van felhalmozva; végül a mágneses energia. Ellenben mozgási, azaz kinetikus energiafajok: a testek látható mozgása; a hő, azaz a molekulák rezgő mozgásában felhalmozott energia; az elektromos áram energiája; végül a nap sugárzó energiája.

Az egyes energiafajok már most nem alkotnak valami különös elzárt birodalmat, hanem egyik a legbensőbb összefüggésben áll a másikkal. Még a legegyszerűbb jelenségnél is a legkülönbözőbb energiafajok szerepelnek. Az egyik energiafaj eltűnik s másik lép fel helyette, valamint a tengeren hömpölygő hullámok is egymást váltogatva jelentkeznek. Magasról leejtett kőtömb zuhanással esik a földre; a földbe ütközése rezgésbe hozza a levegőt és hanghullámokat kelt; közben melegség is keletkezett, mert a megütött földtömegben a mozgási energia hővé alakult. Szóval: az összes jelenségeket folytonos energia-áttételek hordozzák. Az energia, mint a mesebeli Proteus, folyton változtatja vagy helyzetét, vagy alakját. Ha ugyanis egyik test átadja mozgását a másiknak, akkor a mechanikus energia csak helyet cserél, csak vándorol egyik testről a másikra. Midőn azonban a megdörzsölt üvegrúd elektromos lesz, vagy az ülővasra zuhanó kalapács energiája hőt létesít: a mechanikus energia átalakult vibrációs energiává.

Azonban a vibrációs energiafajok egymásba is átalakulhatnak. A telefonkagylóba beadott hangrezgések áramot gerjesztenek a vezetékben; a napsugarak melegítik a földet; sőt a földön levő összes mozgás és energia az árapály kivételével a napsugarakra vezethető vissza; az elektromos áram megtüzesíti az izzólámpa fém-szálaít és így fénysugarakat gerjeszt.

Ime tehát folytonos átalakulás, folytonos áttétel. Az energia, a világüzem hajtóereje egyik alakjában eltűnik, a másikban megjelenik. Van-e már most valami rend, valami törvényszerűség az az átalakulások folyamatában, mely eligazítana bennünket? Igen, a jelenségeknek szinte beláthatatlan területű hullámzásaiban van egy vezérfonál, van egységes szempont az áttekintésre. Ha egyik energiafaj a másikba átalakul, ez mindig pontos mennyiségi viszonyok szerint történik. Energia nem veszhet el, csak átalakulhat.

E fontos törvény legelőször a mechanikus energiáról bizonyíttatik be. Az üstökösök legtöbbje és a bolygók ellipszises pályán keringenek a Nap körül. Az üstökösök hosszan elnyúlt pályáikon néha egészen közel jönnek a Naphoz, mely az ellipszis gyújtópontjában van; vagyis ilyenkor az üstökösök napközelpben vannak.

másszor pedig naptávolban. Leggyorsabban halad az üstökös, mikor napközben van. A Naptól távolodván, sebessége folyton csökken; végre megszűnik távolodása, amint a feldobott kő is végre megáll. Az üstökös pályájának fordulójához érven, sebessége, mely a naptávolban minimális értékű volt, folyton növekszik. Folyton esik a Nap felé; helyzeti energiája folyton csökken, mozgási energiája folyton nő. Végül a napközbe jutván, mozgási energiája akkorára nő, hogy elég lendületet kap arra, hogy a Naptól megint, mint előbb, eltávolodhassék. Világos tehát, hogy a mozgási és helyzeti energia pontos mennyiségi összefüggésben áll egymással. Ha az energiának, mint mennyiségnek mérésére egységet választunk, akkor ahány egységgel a helyzeti energia kevesbedik, ugyanannyi egységgel nő a másik, úgy, hogy a kettőnek összege állandó érték. Energia nem veszhet el. Általában egy testnek, vagy anyagi rendszernek mozgásánál a kinetikus és potenciális energiák összege mindig ugyanaz marad.

Ugyanezt mondhatjuk a vibrációs energiafajokra. Gőzfűtésnél például amennyi hő szükséges a kazánban a víz elgőzítésére, ugyanannyi meleget fog kiadni a lecsapódó vizgőz a vezetékcsövekben. A rejtett meleg nem vész el. És ugyanígy áll a dolog akkor is, ha a mechanikus energia a vibrációs energiafajok valamelyikévé alakul. Például midőn a néger gyermek kezében két összedörzsölt fadarab végre oly meleg lesz, hogy meggyúlad. Ha tehát energia nem tűnt el, hanem a keletkezett hőenergia egyenértékű a ráparazolt munkával, akkor a folyamatot meg is lehet fordítani: vagyis kell, hogy a keletkezett hőmennyiség viszont ugyanannyi munkát termeljen. Ekkor lesz a két energiamentiség egyenértékű. Összehasonlítás végett mértékegységet kell választani. Legyen a munkaegység az a munka, melyet karunk végez, ha valamely egykilós testet egy méternyire felemelünk s legyen a hőegység az a hőmennyiség, mely egy kilogramm víz hőmérsékletét egy fokkal emeli. A fizikusok beható kísérletek és vizsgálatok után kimutatták, hogy 425 munkaegység szükséges annyi hő termelésére, mely a hőegységet teszi ki. Tehát az az energiamentiség, mely a súlyegységnyi vízzel a hőegységet közli, ugyanazt a víztömeget 425 méter magasra emelné fel. Tehát a munka s a hőenergia közt pontos mennyiségi arány van. És ez az arány megvan akkor is, ha az elektromos energia, vagy a fényenergia változik át munkává.

Vagyis az anyagi világban energia nem veszhet el; amennyi eltűnik az egyik fajta energiából, vele egyenértékű mennyiség jelenik meg a másik fajtából. Anyagot nem lehet alkotni és megsemmisíteni; a világ anyagmennyisége egyszersmindenkorra adva van. Épp úgy a világnak energiakészlete is egyszersmindenkorra adva van. Ez az összes természeti történések alapja az anyagi világban, ha ezt mint zárt rendszert tekintjük; azaz amennyiben úgy tekintjük a világot, mint amely valami rajta kívül levővel kölcsönhatásban nem áll, attól nem kap semmit, neki nem ad semmit; mintha tehát az anyagi világ valamely áthatatlan határfallal volna körülzárva.

Ha tehát így tekintjük az anyagi világot, akkor minden jelenségre kiterjeszthetjük az energia megmaradásának elvét.

Sőt a kísérletek tanúsága szerint ez az elv az állatvilágban sem vesztí el érvényességét. Kísérletek és mérések igazolják, hogy egy állattól leadott hőenergia a felhasznált táplálék kémiai energiaértékével teljesen egyezik. Azonban az emberen végzett ilyen s egyéb pszichofizikai vizsgálatok az emberre ezt a törvényt nem minden esetben mutatták érvényesnek; ami az embernél, anyagtalán lélek birtokosánál szinte természetes; mely a törvény érvényét azonban sehogysem gyengíti. Mert hisz az energiaelv csakis zárt rendszerre, a zárt rendszernek vett anyagi világra érvényes.

Az energiatörvényt a legújabb fizikai nézetek is erősítik. Mai nap az a nézet, hogy az anyagi világban végbemenő összes jelenségek végső elemzésben egymással nem laza, hanem merev összeköttetésben lévő tömegek mozgásából állanak; üres hely nincs a térben, ha más nem, a világéter betölt minden hézagot. Világos tehát, hogy ha valahol bármily kicsi vagy nagy tömegű test helyéből kimozdul, ezt nem teheti meg anélkül, hogy más tömegeket helyéből ki ne szorítson, azaz el ne mozdítson. De akkor a kimozdított tömeg ismét másokat mozgat és szorít ki eddigi helyükről s ezek ismét másokat s ez így megy tovább, a mozgás, az energia el nem vészhet, csak mindig más testekre tevődik át.

Általános nézete a természetkutatóknak, hogy az anyagi mindenségben csak a legegyszerűbb törvények uralkodhatnak. És akkor az energiaelv bizonyára általános, az egész anyagi világon uralkodó törvény: mert valóban egyszerű, őszintén természetes s az ember már önkénytelenül is azt gondolja, hogy ez csak így lehet helyes.

Ha tehát az energia nem semmisül meg, csak mintegy hullámzik, kérdés van-e valami irányzat az energia hullámzásában; melyik energiafaj a legelterjedtebb, melyikbe változnak át, hogy úgy mondjuk legszívesebben a többi energiafajok. Mert az energia megmaradásának elve csak mennyiségi elv, mely minőségi viszonyokról nem ad felvilágosítást; csak felügyel arra, hogy törvényét semmi meg ne sértse, de önálló indítványokat soha nem tesz.

Ha figyelmes szemmel nézzük a természeti történéseket, határozottan felismerjük, hogy azokban bizonyos irányzatosság van, mely bizonyos egyensúlyi helyzetek létesítésében s az ellentétek kiegyenlítésében nyilvánul. A víz körutat tesz a földön. A felhők szárnyán magasra emelkedő víz a hegytetőkre zuhanván, magasságukat megkisebbiteni törekszik; a köveket lesodorja s a hegytető anyagából kavicsot és homokot őrlve, betemeti avval a hegycsúcsok kiáltó ellentéteit: a völgyek mélyedéseit s világosan felismerhető szándékkal igyekszik a földgömb rögeit elsimítani, a magasságokat és mélységeket nivellálni.

Ügyanezt az irányzatosságot szemlélhetjük minden jelenség-nél. Mindenben az a törekvés jelentkezik, hogy bizonyos magasabb fokú állapotok alacsonyabb fokúakká, magas intenzitású energiák

csekély intenzitásúakká váljanak s így végre minden ugyanazon állapotba jusson, egyenlő nivón álljon. Gyorsan mozgótesteket a szűrlődés meglassítani törekszik; a meleg testek átadják hőjüket a hidegebbeknek, például a tropikus égöv melegsége a felső szelők szárnyain hideg északi tájakra vándorol; ahol elektromosság van, szívesen átmegy oda, ahol nincs. Hideg vízhez meleget öntvén, az intenzitás különbségek kiegyenlítődnék, a hőenergia, mely előbb csak a meleg vízben tartotta székhelyét, most nagyobb helyre terjedt ki, az energia tehát, hogy úgy mondjuk, szétszóródott.

Azonban nem azért igyekszik a természet az ellentéteket elsimítani, hogy ebben az irányzatosságában ismét ne legyen ellentét. Mert minden, hogy úgy mondjuk, felülről lefelé való kiegyenlítődségnek ellentett irányú folyamatot látunk ellene működni. A vulkanikus erők felemelik az alacsony földrégeket; a vízvezetékben emeletre jár fel a folyós elem, a gőzgépben a hőenergia munkát produkál, nagy térfogatú gázakat kis térre szoríthatunk össze, a gyújtó tükör nagy területről egyetlen pontba gyűjti össze a hősugarakat.

E kétféle és ellentétes folyamat között azonban igen nagy a különbség, mert az előbb említett folyamatok önmaguktól, külső kényszer nélkül, természetszerűen mennek végbe, azaz: a munka mozgási energiává, vagy az utóbbi viszont munkává alakul, a munka hőt létesít; magas fokú hő alacsonyabb fokúvá változik. Ezekkel ellentében a hőenergiának munkává való átalakítása, alacsony fokú melegnek magas fokúvá változtatása, nagy térfogatú gázoknak kis térre való szorítása, nagy területen elszórt melegnek kis helyre való összpontosítása, bizonyos vegyületek szétbontása: oly folyamatok, melyek maguktól soha, csakis idegen erővel, mintegy kényszerítve tudnak végbemenni. Vannak tehát önmaguktól végbemenő, azaz természetes és csakis idegen erővel történő, tehát kényszerített vagyis nem természetes folyamatok. Így tehát természetes és kényszerfolyamatok, vagy más néven pozitív és negatív folyamatok váltogatják egymást a jelenségek tömkelegében.

Már most a kényszerfolyamatok soha nem jöhetnek létre úgy, hogy az azokat létesítő idegen erőnek egyetlen eredménye volnának, hanem minden kényszerfolyamatot valaminő természetes folyamat kíséri s épen ezért a kényszerfolyamatok sem egyenrangú ellentétei a természeteseknek. Mert a természetes folyamat mindig önmagától történik, ellenben a kényszerfolyamat nem létesülhet anélkül, hogy megfelelő nagyságú természetes folyamat ne kíséresse. Így a hőenergiának munkává való alakítása csakis bizonyos szerkezetben, a gőzgépben történhetik s ebben sem önmagától, hanem bizonyos emberi dirigálás mellett és ekkor is pozitív folyamat kíséri a negatív folyamatot, nevezetesen a magas intenzitású hő alacsony intenzitásúvá válik. Kell tehát, hogy a kényszerfolyamat mintegy kompenzáltassék a természetes folyamattal. A hegymászó terhet emel a magasba, mozgási energiája helyzetivé változik, de nem egyenérték szerint, mert közben a hegymászó izzad s mozgási energiájának

egy részét teste hőenergia alakjában kisugározza, mely így, mint hasznos energia elvész és kis intenzitásra süllyedve eloszlik, szétszóródik a légben. És így -- mert oh, nehéz az élet, arcunk verejtékével esszük kenyerünket -- nem arra fogy energiánk, amin dolgozunk, hanem hő alakjában a szárnyas szellő viszi tova s a végzett munka nem áll arányban a ráfordított erővel.

Tehát természetes folyamat tetszésszerűtlen mennyiségben történhetik és e folyamatokat, hogy úgy mondjuk, visszacsínálni nem lehet, mert ha meg akarnók azokat fordítani, evvel kapcsolatban újabb természetes folyamatok történnének. Világosan látható tehát a folyamatokban bizonyos tendencia, bizonyos egyirányúság: a magasabb fokú állapotok mindinkább alacsonyabb fokúakká lesznek, az energia mindinkább szétszóródik. A petyhüdt léghajó gyorsan száll a föld felé s bár a kihajított nehezékek meglassítják lefelé haladását, de csak pillanatra, mert ereje nincs emelkedni s így földre esése elháríthatatlan: épp így törtetnek a természeti folyamatok is bizonyos irányban mindig előre; visszalépés csak akkor történik, ha külön egy előre lépéssel meg van fizetve.

A természetes folyamat tehát soha sem fordítható vissza tökéletesen, mert a visszafordítás kényszerfolyamat. A munka átalakítható hőenergiává egyenérték szerint; de a visszafordítás nem képes egyenérték szerint megtörténni; a gőzgép a lefektetett hőenergiának legkedvezőbb esetben is csak 20 százalékát adja vissza hasznos munka alakjában. A hidrogén és oxigén egyesülése nagy hőmennyiséget produkál; ha azonban a vizet elektromos úton újra fel akarjuk bontani, az áramvezető drót melegszik s a platin-elektrodok polározódnak, ellenáramot indítanak. Tehát minden kényszerfolyamat tulajdonkép kettős folyamat, egymásnak ellentétei. *Omnia duplicia, unum contra unum.*

A gőzgépben tehát a hőenergiának átlag 80 százaléka, mint hasznos munka elvész. A munkáját végzett úgynevezett fáradt gőz a hűtőkészülék vizét kissé megmelegíti, vagy a szabadba eresztetvén, hője eloszlik a légben. S ez a szétszórt és degradált hőenergia hasznos munkát többé nem igen fog végezni. A hő csak akkor képes munkavégzésre, ha benne intenzitás-különbségek vannak. Ha a nagy tömegű test ugyanazon irányban és sebességgel mozog, mint a kis tömegű, akkor egymásra semmi hatást nem gyakorolhatnak. Minden folyamat abban áll, hogy egyik test hat a másikra; ha nincs köztük mozgáskülönbség, ha mindegyik egyformán mozog, ha tehát a magas intenzitású hő szétszóródik s langymeleggé lesz, akkor, mivel magánál hidegebb testet alig talál, mozgást, munkát nem létesíthet. A munkához mozgáskülönbség, intenzitás-különbség szükséges. S bár energia nem vész el, a szétszórt hő csak akkor végezhet munkát, ha magánál még alacsonyabb fokú testekre talál. Ha 79 liter 10 fokos vízhez 1 liter 90 fokost öntünk, akkor 80 liter 11 fokos vizet kapunk. Az 1 liter vízben jelenlevő magas intenzitású energia 80 liter vízbe tette át székhelyét, miközben hőfoka lesüllyedt. Előbb a 90 fokos víz számos oly testre hathatott

volna, melyeknek hőfoka 90 és 11 fok között fekszik, most csak a 11 foknál alacsonyabb fokú testekre hathat.

Mivel tehát a természetes folyamatok önmaguktól és tetszés szerinti mennyiségben történnek, mivel egyéb folyamatok őket nem ellensúlyozzák s mivel a természetes folyamatok eredménye a ki-egyenlítés, a magas intenzitások lecsökkentése, ezért az energia-fajokban a hasznos munkára való képesség idők folytán mindinkább csökkenni fog s a látható mozgások helyett inkább a láthatatlan rezgések, a vibrációk fognak uralkodni. Ily módon a világenergia mindinkább elfajul s anélkül, hogy belsőleg csökkennék, mintegy visszavonul önmagába. Az energiának ezt az önmagába való visszavonulását *entrópiának* nevezzük. Ez a görög szó befelé fordulást, önmagába való visszavonulást jelent.

Mondhatjuk tehát, hogy a külső, hasznos munka szempontjából az energiafajok egymással nem egyenértékűek. Bár egymásba átalakulván, mennyiségileg változatlanok maradnak, de mivel minden átalakulással az intenzitás csökkenése és energia-szétszóródás jár együtt, azért az átalakult energiának külső munkaképessége hanyatlak. Tegyük fel ugyanis, hogy A energiafaj átalakul B energiafajjává. Az átalakulásnál A -nak x egysége B -nek y egységét szolgáltatja. Ez természetes folyamat. Viszont ha B alakul át A -vá, B -nek y egysége A -nak csak $x - n$ egységét létesíti, ahol az n valamely x -nél kisebb szám. Ha már most az A és B fajok egymásba többször átalakulnak, akkor az A faj folyton kisebbedik és a B faj folyton nő ugyan, de nem intenzitásban, hanem terjedelemben, mert mindinkább szétszóródik.

Hogyan viselkednek már most az energiafajok az átalakulásra való hajlandóság tekintetében? Talán lehetne az energiafajok között bizonyos sorozatot megállapítani, hasonlót a Volta-féle feszültségi sorozathoz. A sorozatban előbb álló energiafajok hajlandóságot mutatnának a hátrább álló fajokba átalakulni és pedig annál inkább, minél nagyobb volna a köztük fennálló távolság, de a visszaváltás annál nagyobb veszteséggel menne. De akkor bizonyos, hogy e sorozatnak legutolsó tagja a hőenergia volna. Mert az összes energiafajok legkönnyebben hővé alakulnak.

Van-e mozgás surlódás és közegellenállás nélkül? Mai fizikai tudásunk szerint nincs. A kilőtt golyó surlódik a léghen, a hajó a vízben. A surlódást a legfinomabb kenőcsök sem szüntetik meg tökéletesen. Ámde mi keletkezik a surlódásnál, mint alkalmatlan melléktermék? A legelementárisabb mozgás: a hő keletkezik; hisz a molekuláknak némi vibrálása már hő. Tehát hő és pedig leginkább langyos hő keletkezik. Bárcsak hideg volna, vagy meleg, de ez a langymeleg lusta, nem tud munkát végezni. Bárcsak keletkeznék magas fokú hő s kíséretében alacsony fokú hő, a langymeleg energiájával egyenértékű. Így azonban, bár energia nem vész el, de munka sem létesül, csak a langymeleg testben vibrálnak a molekulák egyformán, egyik a másikra nem hatva, egyhangúságban. Így tehát nincs mechanikus mozgás surlódás nélkül, nincs langy-

meleg termék nélkül, melyet többé mechanikus mozgásra visszaváltoztatni nem lehet.

Általában bármely energiatípus legzivesebben hővé alakul s az egyes fajok egymásba átalakulása hőtermék nélkül nem megy végbe. Bárhova küldjük dolgozni az elektromos áramot, útjában hőt termel, a vezetőket melegíti. Ha szól az orgonasíp, az álló hanghullámok csomópontjában melegség lép fel; a Nap fényenergiája, a bevett táplálék kémiai energiája leginkább hőt létesít. Vagyis a hőenergiát az anyagi világban a legelterjedtebbnek kell gondolnunk. Ha a nagy mindenséget be tudnók utazni, találhatnánk-e valahol testet, melyben nem lappangana némi szikrája annak, amit melegségnek nevezünk?

El kell tehát jönni valamikor az időnek, mikor az összes mechanikus energia, az összes látható és láthatatlan mozgások csak mint hőenergia lesznek életben. S mivel a hőkülönbségek kiegyenlítődni törekszenek, azért a hőenergia mindenütt egyenlő intenzitású lesz. S épen azért a munka, a látható mozgás kihál a világból. Az energia teljesen visszavonul önmagába s megakadályozza a jelenségek végbemenését. Azaz az entrópia bizonyos maximum felé törekszik, melyet időnk folytán el is fog érni s így szomorú perspektívában tárul elénk a világ. Igaza lesz Hérakleitosznak, hogy a világ egykor kialszik, mert mostani energiamentisége megmarad ugyan, de ez entrópia nöttével mindinkább bénulni fog az égi testek mozgása, korunk száguldó vasparipáinak ereje hanyatlik s haldoklóban lesz az élet; mert az élet főleg mozgás. Elnémulnak a hangszerek örömhangjai, mert nem lesz mozgatás s a nagy városok vásári nyüzsgése kihál. S mintegy szélcsend uralkodik a világban.

Azonban hátha mégsem így lesz, mondották sokan, kik az entrópiaelv hatalmas kihatásait végiggondolták. Hátha előtör valahonnan a világűrben Golf-áramlathoz hasonlóan egy új energiáramlat, mely ismét megindítaná a kialudt életfolyamatot. Például, ha az entrópia idővel nagyon nő s a világ mozgásai bénulni kezdenek, nincs kizárva, hogy az égiteketet körforgásban hajtó erő is meggyengül, az égiteket összeütköznek, a bolygók a Napra zuhannak s a rengeteg helyzeti energia, mely az égiteket vonzásában volt felhalmozva, olyan hatalmas hőenergiát, a hőnek oly mennyiségét fejleszt, melytől az égiteket izzó gázokká változnak. S akkor újra izzó ködtömegek uszkálnának a világűrben, mint állítólag az egykori ősködtömegek. S az izzó ködtömegek sűrűsödnek, bizonyos sűrű mag körül tömörülnek s ime új élet, új világ kelne ki a réginek elhíványult héjaiból. Csakhogy ez ellen alapos ellenvetéseket lehet tenni. Ha felvesszük azt az ősi ködöt, melyből állítólag a világ nőtt ki, kell, hogy a mindenség mostani energiakészlete akkor is hiánytalanul megvolt légyen. Ellenkező esetben rést kell ütni az energia törvényén. Már most az entrópiaelvnél fogva ez az ősi energiakészlet időnk folytán szétszóródott a világűrbe, a hősugarak szerte-széjjel mentek, szétszaladtak, mint megvadult nyáj s többé

össze nem hozhatók. Tehát az összeütközés folytán keletkező új ködtömegnek sokkal kevesebb energiakészlete volna, semhogy oly erőteljes bolygó- és csillagrendszereknek adjon életet, mint az ősködtömeg. Így az új égi mechanika csak nagyon szerény kiadása volna a réginek s egyenesen azt bizonyítaná, hogy a világegyetem tényleg hanyatlík, mivel régi nagyságából ily silány vázak vannak meg. S ha az új égitestek újra ütköznének, az eredmény egy fokkal még silányabb volna. Tehát az égitestek ütközésének reménye nem szünteti meg a szomorú kilátásokat. Sőt az ilyen ütközéses magyarázatok egyenesen az entrópia elve mellett tesznek tanúságot. Mert ha ütközésből, tehát mechanikus mozgásból hő keletkezik, akkor ez, mint természetes folyamat épen elősegíti az entrópiát.

Azt sem lehet állítani, hogy a világ energiakészlete végtelen nagy volna s hogy így az entrópia csak ábránd. Nem lehet ugyanis a világegyetemet végtelen nagynek, végtelen kiterjedésűnek gondolnunk. A világ véges, határolt valami. Ez a csillagászat és fizika legujabb eredménye. *Newcomb* bátran kimondja: »A csillagok sokasága, melyet világegyetemnek is nevezünk, korlátolt kiterjedésű.« Ha azonban a világ véges kiterjedésű, hogyan lehet végtelen nagy energiakészlete? Hogyan birhat valami, ami véges, olyannal, ami végtelen? Ha az anyagi világot gondolatban kétfelé osztjuk, akkor felére az összes energiakészlet fele fog jutni. Ámde végtelennek a fele is végtelen, tehát a világ felerésze is végtelen nagy energiájú. Ilymódon az anyagi világot bárhány részre osztva, bármily kis részre is végtelen mennyiségű energiakészlet fog jutni, mert a végtelent véges számú részre darabolván, mindegyik rész ismét végtelen lesz. Így arra jutunk, hogy az anyagi világnak elenyésző kis részéhez is, például az előttünk lévő papirlaphoz végtelen nagy energiakészlet van kötve. Ezt pedig mosolyogva tagadjuk. Ki kell tehát mondanunk, hogy a világ energiakészlete véges mennyiség.

Azonban, bár az entrópia elvét helyesnek kell elismernünk, nem mondhatjuk, hogy a világ sorsában már a közeli jövő döntést hoz. Sőt a világ erőinek gyengülése szinte beláthatatlan időtávolságban fekszik előttünk. Mert sok ellentétnek kell még addig elsimulnia. És minél erősebbek az ellentétek, annál rohamosabb a kiegyenlítőds; ha azonban a rohamos kiegyenlítőds folytán az ellentétek megkisebbednek, akkor a kiegyenlítőds és jelentékenyen meglassadik s a végleges egyenlő nivó létesítése annál inkább késik, minél közelebb áll a befejezettség küszöbéhez.

Ami késik nem mulik s így végre az entrópia is eléri maximumát, mely felé folyton törekszik. S ha ez megtörténik, akkor hasztalan gondolna már valaki a gőzgépekre, melyek egy régi ó-korban oly nagy szolgálatot teljesítettek. Ismeretes fizikai elv, hogy az első rendű perpetuum mobile, azaz oly gép, mely folyton munkát produkálna energiafogyasztás nélkül, az ily gép lehetetlen. Épúgy lehetetlen volna a másodrendű perpetuum mobilé-t megkésíteni, azaz oly gépet, mely energiaveszteségét a tengernek vagy

levegőnek egyforma melegéből, a langymelegnek kimeríthetetlen energiaforrásából pótolná. Mert a működő gép bármely részlete szintén langymeleg volna s intenzitáskülönbség hiányában mozgás nem létesülhetne.

Mindamellett az entrópia elv felfedezése a legszebb és legnagyobb fizikai vívmánynak mondható. Hatalmas eszköz ez a fizikus kezében, alkalmas arra, hogy vele soha nem sejtett tünetményeket is felderítsen. Mert a törvény minden jelenségre alkalmazható. Ez mintegy a világevolúció törvénye: a világ, mint valami szervezet növekszik, fejlődik és pedig bizonyos látható irányban fejlődik. Azonban tulajdonképpen mi is az entrópia-elv? Hiszen pontosan nem is ismerjük, hiszen meg se tudjuk világosan fogalmazni. Csak sejtünk valamit, csak lobog előttünk valami a végtelen pusztaságon. Hol? merre? Nem tudjuk. Olyan az entrópiatörvény, mint valamely ezer meg ezer oldalú szögletes test, melynek hol itt, hol ott csak egy-egy oldalát tapintjuk. Csak sejtjük, hogy az energia hullámzása közepette van valami Golf-áramlat, mely irányt szab a történéseknek.

Ha tehát az entropia folyton a maximum felé törekszik, akkor volt az entrópiának minimuma is. Ez akkor volt, mikor még a világ életerőtől duzzadt és tombolt hatalmasan. Akkor készültek a legintenzívebb ellentétek, akkor születtek a mozgásnak gyorsaságai, akkor készülődött gigászi erővel az égi testek hatalmas körfutása, akkor indult meg a világ rohamlépésben előre. Azonban az idő nyomát a világ is megérzi, öregszik, erői mindinkább egyoldalúak lesznek s halad a végelgyengülés felé.

Görög Zoltán.

Az eső napi periodusa Magyarországon 10 évi (1900—1909) regisztrálás alapján.¹⁾

Az eső napi periodusáról még nem sokat tudunk, a minék oka kézenfekvő. A napi periodust regisztráló műszerek adataiból állapítjuk meg, ilyenek pedig a multban aránylag kevés számban működtek az egész Földön, úgy hogy még *Hann* is összefoglaló nagy munkájában²⁾ aránylag szegényes anyagra támaszkodva alkothatott csak véleményt a csapadék napi periodusáról. Az eső regisztrálása általánosabb elterjedésre jóformán csak azóta tett szert, a mióta *Hellmann* egyszerű és mégis kifogástalanul működő esőregisztrálóját megalkotta.

Fokozott mértékben így volt ez hazánkban, ahol a meteorológia önálló művelése alig néhány évtizedre nyulik vissza. Esőregisztráló működött ugyan már a hetvenes évek óta Budapesten

¹⁾ Az ombrometriai évkönyvek sajtó alatt lévő legujabb kötetéből (A m. kir. orsz. meteor. intézet évkönyvei. XXXIX. évf., IV. r. Budapest, 1911).

²⁾ Dr. J. *Hann*: Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig, 1901. 2. kiadás. 1905.

(Hottinger-rendszere), az ombrogrammokat azonban nem dolgozták fel. Ezenkívül Zágrábnak és Fiumének is volt a 90-es évek elején esőregisztrálója, a fiumei szalagokat azonban tudtommal nem dolgoztak fel, míg a zágrábiak 1894 óta a horvát meteorológiai évkönyvekben publikáltatnak. Erre az egyetlen sorozatra (1894—1900) támaszkodhatott *Róna* alapvető, nagyszabású munkájában¹⁾, a mikor az eső napi periodusát hazánkban vázolja s ezt a csekély anyagot néhány állomás terminusészleléseivel egészítette ki.

Rónán kívül *Hegyföky* foglalkozott behatódóbban több értekezésében²⁾ az eső napi eloszlásával, de majdnem kizárólag saját állomásán, az Alföld szívében fekvő Turkevén, eleinte napszakonként (terminusészlelések), az utolsó 10 évben pedig a regisztráló műszereken gyűjtött adatok alapján.

Az érdemleges esőregisztrálás hazánkban az 1900. évvel kezdődik, a mikor is a m. kir. országos meteorológiai intézet egyszerre 10 állomását látja el Hellmann-féle regisztráló esőmérővel. A regisztrálók elosztásánál tekintettel voltak úgy a síkfüldre, mint a dombvidékre, valamint a hegyvidékre is s a műszerek általában kipróbált, megbízható érzélek kezébe kerültek. Azóta immár 10 év folyt le, úgy hogy érdemesnek látszik az eddig összegyűjtött anyagot feldolgozni.³⁾

Az esőregisztrálóval felszerelt állomások nem működtek valamennyien a 10 éven keresztül, egyesek meg utóbb kaptak regisztráló esőmérőt, úgy hogy teljes 10 éves sorozat csak kevés számú állomásról van, de viszont összesen 16 állomás adatait vehettem figyelembe, a melyek rendre a következők: a tengerparton *Fiume* (1900—1909 = 10 év), ennek közelében *Grohovo* (1902—1907 = 6 év), a Dráva-Száva közötti vidékről *Zagreb* (1894—1902 = 9 év), a Dunántúlról *Pécs* (1900—1909 = 10 év), *Herény* (1902—1909 = 8 év), *Nagytagyos* (1904—1909 = 6 év), *Hüvösvölgy*-Budapest (1904—1909 = 6 év), a kis Alföldről *Ógyalla* (1900—1909 = 10 év), az északi hegyvidékről *Körmöczbánya* (1900—1909 = 10 év), *Késmárk* (1900—1909 = 10 év), az északkeleti hegyvidékről *Dolha* (1900—1905 = 6 év), az Alföld északkeleti pereméről *Ungvár* (1900—1909 = 10 év), az Alföld szívéből *Turkeve* (1900—1909 = 10 év), az Alföld nyugati pereméről *Rákospalota* (1902—1909 = 8 év), az Alföld déli részéről *Temesvár* (1900—1909 = 10 év) s a déli hegyvidékről *Szászváros* (1905—1909 = 5 év). Egészen rövid ideig mű-

¹⁾ Dr. *Róna* Zsigmond: Éghajlat. II. rész. Magyarország éghajlata. Budapest, 1909.

²⁾ *Hegyföky* Kabos: A csapadék eloszlása napszakonként. Mathem. és Term. tud. Értesítő. 1899. — A kis- és nagy eső szerepe a napi periodusnál. »Az Időjárás« 1905. — Az eső napközben. Pótfüzet a »Term. Tud. Közl.«-höz. 1906. — Közlemények »Das Wetter« 1905. és 1906. évf.-ban. — Ujabban: Az eső óránkénti eloszlásáról. Pótfüz. a »Term. Tud. Közl.«-höz. 1910. évf. és Die Tägliche Regenperiode auf der ungarischen Tiefebene. »Meteor. Zeitschrift.« 1910. decz. stb.

³⁾ Néhány állomásról már közöltem adatokat a »Csapadékviszonyok a Tisza völgyében.« (A m. kir. orsz. meteor. int. évkönyvei. 1906. évf. IV. rész.) cz. munkámban.

ködték még: Szlavoniában *D. Miholjac* és az erdélyi medencze szélén *Gyulafehérvár*; ezekre azonban itt éppen rövid idejű működésük miatt nem voltam tekintettel. Megemlítem még, hogy a m. kir. orsz. Vízépítési Igazgatóság Vizrajzi osztálya is helyezett el több esőregisztráló műszert a 900-as évek elején a délvidéken a Temes és Béga vízvidékén; ezeknek adatait azonban eddigelé tudtommal nem publikálták.

A regisztrált csapadékadatok évről-évre in extenso közöltek a meteorológiai évkönyvek IV. részében; innen vettem ki jelen tanulmány céljaira az adatokat. Megjegyzem, hogy oly hónapokat, melyekben a regisztrálás csak a hónap egy részében folyt, avagy egyes napokon a műszer rosszul működött, interpoláció avagy extrapoláció útján, a hol csak lehetett, kiegészítettem s e műveletnél az állomások időfeljegyzéseit tekintetbe vettem.

Azt is már előre kiemelem, hogy ezuttal csupán a csapadék mennyiségének napi periodusát óhajtom vizsgálat tárgyává tenni, míg a gyakoriság és intenzitás vizsgálatát későbbre tartom fenn.

Eljárásom lényege a következő: Minden egyes állomásról kiírtam az óraösszegeket minden év minden hónapjáról s az egyes hónapokra 10 éves (esetleg rövidebb) óraösszegeket s ezekből ismét 10 éves átlagokat számítottam.

Tudom, hogy a 10 év még nem elegendő arra, hogy kielégítő átlagértékeket kapjunk (kétszer oly hosszú idő is rövid erre, hiszen egy-egy nagyobb zivataros eső a napi menet szabályosságát évtizedekre megzavarhatja), de elegendőnek látszik arra, hogy grafikai ábrázolás alapjául szolgáljon s legalább a periodus természetét, jellegét megmutassa.

Külön-külön összefoglaltam minden egyes állomás 10 éves (esetleg rövidebb) óraösszegeit minden egyes hónapról s a könynyebb áttekinthetőség s az óraértékek biztonságának növelése szempontjából két-két óraértéket összefoglalva, azokat a 24 órás mennyiség ezredrészeiben is kifejeztem, a grafikai ábrázolásnál pedig minden egyes hónapról feltüntettem a napi menetet a 10 éves (esetleg rövidebb) óraátlagok alapján (teljes vonal), de itt is megrajzolom a két-két óránként összefoglalt értékek menetét is (pontosított vonal). A 24 órás átlagos óraérték vonalát is meghuztam s a görbének e vonal fölé emelkedő részeit bevonalkáztam, hogy így első tekintetre szembetűnjenek a közepesnél esősebb szakai a napnak.

Tanulmányomban minden egyes állomást röviden külön vizsgálat alá vettem, igyekezve az egyes állomások napi periodusai között az egybevágó vagy eltérő vonásokat kideríteni.

E helyt csupán a végeredményeket közlöm.

* * *

Összefoglalás és végeredmények.

A részletes tárgyalás után valamennyi állomást (13-at) havonta külön-külön összefoglaltam, hogy így a rendelkezésre álló egész anyagból igyekezzem megállapítani a csapadék napi periodusát, melyben a helyi eltérések előreláthatólag kinivellálódnak. A két tengerparti állomást Fiumét és Grohovót ebből az összefoglalásból kihagytam, sőt még Zagrebet is, mint átmeneti állomást, a melynek különben is a többitől eltérő időszakból való a megfigyelési sorozata. A téli hónapok — miként láttuk — csak néhány állomással vannak képviselve s így a napi periodus e hónapokban sokkal bizonytalanabb mint a többiekben. Májustól októberig bezárólag mind a 13 állomás résztvesz a napi menetben.

Januárius. E hóról csupán 3 állomásnak van regisztrálása, ezek: Ógyalla (5 év), Hűvösvölgy (6 év) és Turkeve (3 év), melyek azonban meglehetősen az ország szívében fekszenek s így — eltekintve rövid sorozatuktól — már számításba vehetők.

A napi menet aránylag csekély amplitudójú ($34^{0/00}$), még nem eléggé kialakult, a főmaximum ($101^{0/00}$) esti $10-12^h$ között mutatkozik, a főminimum pedig ($67^{0/00}$) d. e. $8-10^h$ között; éjjel valamivel több ($515^{0/00}$) esik mint nappal ($484^{0/00}$).

Februárius. Ógyalláról 5, Hűvösvölgyről 6 és Turkevéről 4 évi regisztrálás foglaltatott egybe. A napi menet (kivált ha 2 óránként foglaljuk egybe az értékeket), már valamivel határozottabb, mint januáriusban, a mennyiben a reggel és a délelőtt szegényebb, a délután és az este gazdagabb csapadékban. A napi amplitudó is kicsiny ($35^{0/00}$), a maximum ($104^{0/00}$) részben már $10-12^h$ a. m. között van (a mit a hűvösvölgyi állomás eredményez), részben pedig $6-8^h$ p. m. között, míg a minimum ($69^{0/00}$) $4-10^h$ a. m. között. Éjjel majdnem ugyanannyi ($502^{0/00}$) esik, mint nappal ($498^{0/00}$).

Márczius. E hóról már 5 állomásnak van regisztrálása, ezek: Rákospalota (7 év), Ógyalla (6 év), Temesvár (8 év), Turkeve (6 év) és Hűvösvölgy (6 év).

A napi menet még jóval kisebb amplitudójú ($21^{0/00}$) és határozatlanabb, mint a megelőző két hónapban; a csapadék a napi középérték körül ingadozik. Ha mégis szélső értékeket akarunk említeni, a főmaximum $6-8^h$ a. m., a főminimum pedig $8-10^h$ p. m. mutatkozik, előbbi $96^{0/00}$, utóbbi $70^{0/00}$ értékkel; nappal már több ($513^{0/00}$) esik, mint éjjel ($487^{0/00}$). Az egyes állomások menete — mint láttuk — külön-külön is többnyire nagyon bizonytalan s így nem csoda, ha az összesítés sem mutat kialakult képet.

Áprilisban már Késmárk, Nagytagyos és Szászváros kivételével valamennyi (10) állomás résztvesz a napi periódusban és pedig többnyire 8—10 évi regisztrálással, minek folytán már előre is határozottabb menetet várhatunk. S ez úgy is van.

A napi periodus görbéje két hullámot mutat, a magasabb hullámhegy délután van, mely maximumát $4-6^h$ p. m. mutatja $101^{0/00}$ értékkel, míg az alacsonyabb hullámhegy a reggeli órákban

mutatkozik, maximumával (92^{0/00}) 2—4^h a. m. között, a főminimum pedig 10—12^h a. m. (66^{0/00}), míg a másodrendű minimum 10^h p—2^h a. m. között (77^{0/00}); a napi amplitudó 35^{0/00}, nagyobb mint márcziusban, de nem nagyobb, mint a megelőző két téli hónapban. Egyébként nappal majdnem ugyanannyi (497^{0/00}) esik, mint éjjel (503^{0/00}).

Azt kell feltételeznünk — ha ugyan a menet egyáltalán reális — hogy a délutáni maximum már a korai zivatarok eredménye, míg a reggeli másodrendű maximumot a napkelte előtti erősebb lehülés szülné; éppúgy a délelőtti főminimum az erős felmelegedés óráira esik, míg a késő esti minimum leszálló áramok hatásából eredhet.

Ha a szélső értékek genezisét tekintjük, — azaz végignézzük az egyes állomások regisztrálását — azt találjuk, hogy a délutáni maximum majdnem valamennyi állomásnak közös sajátja, de a síkföldi állomásokon határozottabban mutatkozik, mint a többiekén; a reggeli maximumnál fordítva áll a dolog (igy pl. Turkevén és Temesvárott majdnem teljesen hiányzik s erősen ki van fejlődve Pécsen, Körmöczbányán, Ungvárott); a minimumot illetőleg pedig a délelőtti minimum sokkal általánosabb, hosszabb idejű, jobban kifejlődött, mint a késő esti minimum. (Ungvár és Dolha azonban kivételek; ezeknél a délelőtti minimum úgyszólván eltűnik s az éjféli körüli minimum a határozottabb).

Májusban már valamennyi állomás résztvesz a napi menetben, a mely már határozottan nyáriás jellegű és sokkal nagyobb amplitudójú (74^{0/00}), mint az áprilisi menet. A maximum (127^{0/00}) d. u. 2—4^h között van, a főminimum (53^{0/00}) pedig d. e. 8—10^h közé esik, mindkettő korábban áll be, mint áprilisban. A korareggeli (lehülés folytán keletkező?) másodrendű maximumnak már csak nyoma van s megvan az éjféli körüli minimum is. A csapadék túlnyomó része (592^{0/00}) a nap második felére esik, a bővebb csapadék déltől körülbelül este 9 óráig tart; a menet már szabályos s a zivataros esők nyomják reá a bélyeget.

Ha a napi periodus illetén kialakulásának eredetét vizsgáljuk, azt találjuk, hogy a délutáni maximum valamennyi állomásnál közös vonás. Olynemű törvényszerűség, hogy a keletre fekvő állomásokon később kezdődnek a bővebb csapadék, mint a nyugotiakon — meg nem állapítható, ellenben már ezekből a még nem teljesen kialakult menetekből is konstatálhatjuk, hogy a hegyvidéken rendszerint előbb kezdődik (egy két órával) a nagyobb csapadék, mint a sík és a halmos vidékeken. Egy másik jelenség, hogy a maximum májusban legerőteljesebben az ország nyugoti és északi részein fejlődött ki, míg az ország keleti részein (az Alföldön) jóval gyengébben. A kora reggeli másodrendű maximum — úgy látszik — mintha az Alföldön s annak északnyugati szélén mutatna nagyobb hajlandóságot a kifejlődésre.

A délelőtti minimum szintén közös jelenség, nemkülönben a napi menetet ábrázoló görbének éjféli körül a napi közép alá szál-

lása. A napi menet az összes állomások közül Herényben van legszebben kifejlődve.

Juniusban még karakterisztikusabb a napi menet, mint májusban. A görbe határozottan egyhullámú, nagyobb amplitudóval ($81^0/00$) mint májusban. A maximum d. u. 2—4^h közt van ($137^0/00$) s a minimum reggel 4—8^h közt ($56^0/00$). A maximum ideje egybeesik a májussal, a minimum azonban korábban áll be.

A bővebb eső valamivel korábban kezdődik, mint májusban s viszont valamivel tovább is tart, a maximum tehát nemcsak értékben nagyobb, de jobban szét is húzódik, mint májusban. A reggel és a délelőtti esőszegénysége sokkal markánsabb, mint a megelőző hóban. Egyébként éjfélről délig az esőnek $379^0/00$ -je, déltől éjfélig pedig $621^0/00$ -je esik le, a mi az erős inszolációval kapcsolatos délutáni hatalmas zivatarképződés eredménye.

A mi a napi periodus kialakulásának mikéntjét illeti, a délutáni maximum — sok szabálytalansággal bár — ismét közös jelenség valamennyi állomásnál, most azonban az Alföldön fejlődött ki a maximum sokkal erőteljesebben, míg a Dunántulon a menetet ábrázoló görbék jóval laposabbak. A legszebben alakult ki a napi menet az Alföld szívében fekvő Turkevén, a hol a reggeli és délelőtti esőtlenységhez hatalmas délutáni maximum járul. Nyugotról keletre haladva, ezuttal sem mutatkozik a maximum jelentkezésében eltolódás, ellenben néhány hegyvidéki állomáson itt is konstatálható a maximum korábbi kezdete (a zivatarok korábban törnek ki, mint a síkon) de nem oly határozottan, mint májusban. A délelőtti minimum is közös jelenség, melyet azonban itt-ott zivataros eső zavar meg. Némely állomásnál éjfél körül másodrendű maximum nyoma vehető észre.

Juliában szintén a karakterisztikus nyári menetet találjuk, melynek amplitudója ($76^0/00$) juniushoz képest valamelyest csökkent, ugyszintén csökkent a maximum terjedelme is, az esőbőség valamivel később kezdődik s viszont korábban ér véget, mint juniában. A maximum ($124^0/00$) d. u. 2—4^h között van, de közel oly erős a következő két óra is ($122^0/00$), a minimum ($48^0/00$) azonban még korábban áll be, mint juniában, nevezetesen 2—4^h-kor reggel. Érdekes jelenséget látunk, ha a juniusi és juliusi két óránként egybefoglalt értékeket reggel 8^h-tól esti 10^h-ig egybevetjük ;

	8—10a	10—12a	12—2p	2—4p	4—6p	6—8p.
Junius	65	81	99	137	113	99 ^{0/00}
Julius	63	71	91	124	122	107 »
Különbség	—2	—10	—8	—13	+9	+8 »

A különbség szépen mutatja, mint tolódik el a nagyobb csapadék juliában (juniushoz viszonyítva) a későbbi órákra. Egyébként a nap második felében leesik az esőnek $618^0/00$ -je, a délelőtti $382^0/00$ -el szemben, a mi majdnem teljesen egyezik a juniusi megoszlással.

A napi menet egyes állomásokon — miként már az előzményekben láttuk — nem alakult ki eléggé, legjobban kifejlődött Herényben és Körmöczbányán, de elég szépen Turkevén és Temesvárt is. Hogy a keleti állomásokon később állna be a bővebb eső, az ki nem mutatható, sőt például Turkevén is, Temesvárt is korábban áll be, mint akárhány nyugoti állomáson. E tekintetben a hegyvidék sem mutat a sík földdel szemben most már észrevehető különbséget, mindössze Dolhán mutatkozik nagyon korán (még d. e.) a maximum, de ennek sorozata csak 6 éves. A délelőtti esőszegénység — sok szabálytalansággal bár — közös vonás, egy éjfélkörűli másodrendű maximum (illetve az esőbőség átterjedése erre a késői időre) több állomásnál konstatalható.

Augusztusban a maximum eltolódása a későbbi órákra még szembetűnőbb, mint júliusban. A szoros értelemben vett maximum este 8—10^h közt áll be (holott júliusban még 2—6^h p. m. között volt), a bővebb eső később veszi kezdetét és jobban benyulik az éjszakába, mint júliusban; az amplitudó (67^{0/00}) azonban kisebb lett. Bár a reggel és délelőtt egyaránt esőszegény, mégis jelentékeny különbség van a két hónap között, mert míg júliusban 2—4^h a. m. között volt a minimum s a későbbi, délelőtti órákban már relative több esett, addig itt megfordítva: a minimum d. e. 8—12^h között van s a kora reggeli órák (a maximum folytatásakép) relative esőben gazdagabbak. Egyébként a nap délutáni felében az esőnek 587^{0/00}-je esik le a délelőtti 413^{0/00}-el szemben. (Este 6^h-tól reggel 6^h-ig 551^{0/00}, míg nappal 449^{0/00}).

Ha az egyes állomások regisztrálását egybevetjük, közös vonásként azonnal szembeötlik a maximumnak a késő délutánra, sőt több helyen az esti és késő esti órákra való eltolódása. Egyes helyeken azonban az eső súlya még a délutánra esik, így Herényben, Dolhán és Ungvárt (tehát hegyvidéken vagy annak közelében), a mit kivétel nélkül bő (zivataros) záporosók okoznak. Hogy keleten később állanak be a zivatarok, mint a nyugati állomásokon, az nem mutatható ki. Az esőszegénység általában reggelre és délelőttre esik, több helyen azonban már a délutánba is erősen belenyulik, viszont több helyen a kora reggeli órák is (az esti maximum folytatásakép) esősek.

Szeptemberben természetes folytatását találjuk az augusztusi meneteknek. A napi amplitudó ismét jelentékenyen megcsökkent, most már csak 40^{0/00}, a menetet ábrázoló görbe nagyon lapos; a bővebb eső oly tájban kezdődik (d. u. 2—4^h), mint augusztusban s az esti órákon és éjjelen átnyulik reggelre s a tulajdonképpeni maximum már reggel 4—6^h között van, a mi a zivatarok csökkenését s a kora reggeli erős lehülés folytán előálló csapadék némi túlsúlyra jutását jelenti; a minimum d. e. 10—12^h között van, de a megelőző és következő két óra is relative esőszegény. A nap éjjeli felében jóval több (545^{0/00}) esik, mint a nappaliban (455^{0/00}).

Az egyes állomások egybevetéséből olyasmi látszik, mintha az alföldi s egyáltalán a keleti állomásokon még a délutáni

maximum volna túlsúlyban, míg a nyugatiakon inkább a reggeli, a mi megint egyenes czáfolata annak, mintha keleten későbbén törnének ki a zivatarok, mint nyugaton. Egyébként a napi menet sok helyt nem alakult még ki kellőképpen s a még mindig (nem ritkán délelőtt is) fellépő záporoszerű esők még sok szabálytalanságot okoznak. A minimum többnyire a délelőtti vagy dél körüli órákban van.

Októberben (több-kevesebb évvel) még minden állomásunk részt vesz a napi periodusban. A menet egészen karakterisztikus és természetes folytatása a szeptemberinek. Mindenekelőtt a napi amplitudó ismét jelentékenyen kisebb lett, már csak $29^0/00$; a menet nagyon lapos, a bővebb eső kezdete a késő esti órákra tolódott el s az éjszakán át egészen a kora délelőtti órákba benyulik; a tulajdonképpeni maximum reggel $2-4^h$ között van, a minimum pedig d. e. $10-12^h$ között, de a következő négy óra is közel oly esőszegény; legszárazabb tehát a nap dél körüli része. Éjjel leesik a csapadéknak $539^0/00$ -je, nappal pedig $461^0/00$ -je, vagyis az arány közel olyan, mint szeptemberben.

Az egyes állomások — itt-ott rövid idejű regisztrálásuk dacára — majdnem kivétel nélkül jellegzetesen mutatják a csapadék maximumának a késő esti, illetve a reggeli órákra való eltolódását (érdekes kivétel Temesvár, a hol az 1905. év rendestől eltérő délutáni bő esői a maximumot határozottan délutánra teszik). A maximum Szászvároson és Körmőcbányán is délután van, ezek azonban oly rövid idejű regisztrálások, hogy irányadóknak nem tekinthetők. A minimum általánosan napközben, többnyire a dél körüli órákban van.

Novemberben már néhány állomás (Késmárk, Körmőcbánya, Herény) nem vesz részt a napi menetben s a többi állomások is többnyire csak kevés számú évvel szerepelnek. A napi periodus ennek dacára meglepően szabályos és szépen csatlakozik az októberi menethez. A nagyobb csapadék valamivel még korábban (esti 7^h -kor) veszi kezdetét, mint az előző hónapban s éjfélkörüli megszakítással, (a mi az aránylag szegényes anyag rovására is irható) az egész éjjelen, reggelen s délelőttön át körülbelül délig tart, míg onnantól este 7^h -ig csapadékszegénység uralkodik. A maximum ($98^0/00$) reggel 2^h-4^h közé, illetve ($97^0/00$) d. e. $8-10^h$ közé esik, míg a minimum ($65^0/00$) d. u. $2-4^h$ közé; a napi amplitudó ($33^0/00$) alig valamivel nagyobb mint októberben. Éjjel ($6^h p-6^h a$) leesik a csapadék $519^0/00$ -je, a nappali $481^0/00$ -el szemben, tehát már több esik nappal, mint októberben, a mi a nagyobb csapadék délelőtti eltolódásának eredménye.

Az egyes állomások közül természetesen azoknak a regisztrálása esik nagyobb súllyal a latba, amelyeknek hosszabb idejű regisztrálásuk van. Ezeknél többnyire megtaláljuk a karakterisztikus menetet. Így Pécsen (4 év) a maximum részben az esti, részben az éjfélutáni órákra esik, Ógyallán (9 év) főleg késő délelőttre, Hűvösvölgyben (6 év) éjfélutól d. e. 10^h -ig, Turkevén (7 év) főleg

éjféltől d. e. 8^h-ig, Temesvártt (6 év) részben délelőtt, részben este, Ungvártt (4 év) részben az éjféli, részben a dél körüli órákban. Biztosabb eredményt a hosszabb idejű regisztrálástól várhatnánk.

Végre *decemberben* már ismét csak 3 állomás (Ógyalla, Hűvösvölgy és Turkeve) 4—6 évi regisztrálásával kell beérnünk, melyekhez még Pécs és Temesvár 1—1 évi regisztrálását vettük. A kicsiny anyag is meglepően határozott napi menetté tevődik össze, jóllehet realitásához — ép az időköz rövidsége s az állomások csekély száma miatt — nagyon is szó fér.

Először is az amplitudo ($79^{0/00}$) jelentékenyen megnövekedett az előző haviakhoz képest, másodszer a bővebb csapadék éppen a nappal közepére esik olyformán, hogy dél körül oszlik meg majdnem egyenlő számú órákra (reggel 6^h-tól d. u. 5^h-ig), maximuma reggel 8—10^h közt van. D. u. 5^h-tól reggel 6^h-ig csapadékszegénység uralkodik s a minimum 10^h—12^h p. m. közé esik. A bővebb csapadék tehát egészen a nap derekára tolódott. Nappal leesik a csapadék $613^{0/00}$ -je az éjjeli $387^{0/00}$ -el szemben.

A csapadéknak ezt a feltűnően szabályos decemberi menetét Turkeve 4 évi regisztrálása dönti el, a hol a 2 óránként egybefoglalt értékek szinte egészen szabályos napi menetet adnak: csapadékbőség reggel 7^h-tól d. u. 5^h-ig (12—2^hp közé eső kulminációval) d. u. 5^h-tól reggel 7^h-ig csapadékszegénység, 10—12^h p. m. közé eső minimummal. Azonban Hűvösvölgy 6 évi regisztrálással is közel ilyen menetet ad, csak hogy a nagyobb csapadék súlya a délelőtti órákra esik (max. 8—10^h a. m.) s a minimum elhelyezkedése is hasonló a turkeveihez. Ógyallán még korábbra (4—10^h a. m.) esik a csapadék súlya s a minimum itt is este 10—12^h között van.

Ez az egyetlen hónap, a hol mutatkozik olyas szabályszerűség, hogy a csapadék nyugatról terjed kelet felé, mert valóban Ógyallán — mely a három közt a legnyugatibb állomás — előbb kezdődik s előbb is szűnik meg a nagyobb csapadék mint Hűvösvölgyben s itt ismét valamivel előbb mint Turkevén. *Törvényt* kiolvasni azonban a dologból nem szabad.

Ezekután megállapíthatjuk, hogy a mit *Hann* fentidézett művében a csapadék napi periódusának főjelenségeiként megállapított — nevezetesen éjjeli maximum és nappali minimum a tengerpartokon, továbbá délutáni főmaximum és délelőtti főminimum a kontinensen — azt mi is konstatálhatjuk. Kétségtelennek látszik azonban, hogy a napi periódus kialakulásában a helyi (orografiai) viszonyok játsszák a döntő szerepet, ugyanannyira, hogy még egymáshoz aránylag közelfekvő helyeken is jelentékeny eltérések tapasztalhatók úgy a maximum és minimum elhelyezkedésében, mint a napi amplitudóban.

Az amplitudó egyébként nyáron jóval nagyobb mint télen s a kontinentális állomásokon nagyobb mint a tenger közelében, a mi első sorban a zivataros esők folyamánya.

Tekintve, hogy téli regisztrálásunk még csak rövid idejű s csupán csak néhány állomás regisztrálja a szilárd csapadékot,

teljes biztossággal csak a nyári félév esőinek napi periodusáról beszélhetünk, erre pedig a zivatarok nyomják reá a bélyeget: erősen kifejtett maximum a délutáni órákban s esőszegénység délelőtt. Az okokról már fentebb volt szó. Másodrendű maximum nyoma éjfél körül több helyen konstatálható, de egészen eltörpül a délutáni maximum mellett.

A délutáni maximum kettészakadását — a mire már Hann is reámutatott — szintén gyakran megtaláljuk, okát ezidőszerint nem tudjuk, lehet, hogy sokkal hosszabb időszak regisztrálásából el is tűnik.

Az is beigazoltak lászik, hogy hegyvidéken s egyáltalán hegyek közelében a nyári esők maximuma korábban áll be, mint a síkon, a mi a zivatarok hasonló viselkedésével kapcsolatos, nemkülönben az a jelenség is, a mire *Hegyfok* is több helyütt figyelmet, hogy az esők túlsúlya az előrehaladott évszakkal egyre későbbi órákra tolódik, úgy hogy utóbb már délelőltre esik a több csapadék, a mint ezt ε valamennyi állomásunk egyesített napi menetét feltüntető grafikon szépen mutatja.

A mit *Róna* mond »Éghajlat«-ában s a mit Hann is meg-szívlelendőnek tart, hogy t. i. az eső helyről-helyre továbbhaladó jelenség, a minnek a napi periodusban is nyomának kell lennie, kétségtelenül állhat egyes esőkre — amelyek Középeuróban tudvalevőleg túlnyomóan nyugatról kelet felé haladnak —, döntő befolyása azonban a napi periodus kialakulására nem igen van, mert különben a keletebbre fekvő állomásainkon később kellene a bővebb esőnek kezdődnie, mint a nyugatiakon s ilyenmű összefüggést a 10 évi regisztrálásból nem sikerült kimutatnunk. Ugy látszik, hogy a helyi viszonyok, a földrajzi fekvésből eredő befolyás úgy elmossa a tovaterjedéstől várható egyszerű törvényszerűséget, hogy az a több évi regisztrálás eredményében fel sem ismerhető.

Azt sem szabad azonban felednünk, hogy a nagy depressziók nem igen vannak a nap bizonyos szakához kötve, a kis, lokális depressziók nyáron inkább; ezek meg viszont mindenütt képződhetnek oly kiterjedt területeken, a hol kicsiny a nyomáskülönbség és pedig egyidejűleg is, úgy hogy nem csoda, ha hosszabb időszak esőinek napi menetében a depressziók vándorlásának már nem igen van nyoma.

A napi periodus lehetséges okaival *Róna* »Éghajlat«-ában behatóan foglalkozik, csak ismétlésekbe bocsátkoznánk, ha itt is bővebben foglalkoznánk azokkal. Nekie még igen szerény anyag állott rendelkezésére, a jelen tanulmányban egybefoglalt anyag összehasonlíthatatlanul gazdagabb, de bizony még évek hosszú sorozatára s lehetőleg még több regisztráló állomásra lesz szükség, hogy a nagyon is bonyolódott jelenséget, a csapadék napi periodusát kielégítő biztossággal megállapíthassuk.

Héjas Endre.

Hazánk időjárása az elmúlt július hónapban.

A július hónap, miként emlékezetes, nagy meleget hozott s ezzel folytatta az idén felváltva bekövetkező meleg és hideg hónapok sorát, amiről a június havi jelentésében szó volt. A nagy melegen kívül szárazság jellemzi általában a júliust elannyira, hogy mint klimatényező nemcsak a mezőgazdaságban, de már a közgazdaságban is érezteti hatását. Az aratásnak még csak kedvezett a nagy meleg és szárazság, de a takarmányokat és ősziakat erősen fenyegeti. Ez utóbbiból állott elő azután az a helyzet, hogy az arra hivatottaknak kivitel helyett behozatalra és az evvel összefüggő számos más kérdésre kellett gondolniok.

Ennek előrebocsátásával talán fokozottabban tarthat számot érdeklődésre e hónap nevezetes időjárásának részletes, bár rövid előadása.

A hőmérséklet havi közepe országszerte meghaladta a normális átlagot. A túlhaladás néhol csekély, de másutt igen tetemes. Így csekélynek, sőt normálisnak lehet mondani a mármarosi és a vele szomszédos északi erdélyi vidékeket. Hogy evvel a kivételes időjárással itt mi más jön még tekintetbe, arról hátrább lesz szó. Az ország legmelegebb vidékeihez az ország szive tartozik, amelyből éppen Budapest magaslik ki majd másfél fokos plusz anomáliájával. Igen abnormális hőközepep találunk még az ország nyugati határvidékein, ahol egy teljes fok és annál is több az eltérés pozitívus irányban. A Nagyalföldnek, amelyen pedig a legnagyobb meleget várnánk, inkább csak a Duna és Tisza közötti tája válik ki nagy pozitívus eltéréssel. Már a Nagyalföldnek a mondott tájaktól délre, keletre és északkeletre eső részein feltűnően apad az eltérés, úgy, hogy Temesvár és Nyiregyháza körül már nem is jelentékeny és egyre fogy, minél inkább keletfelé megyünk. Ha tehát domborműben akarnók bemutatni a júliusi hőmérséklet közepének viselkedését a normálissal szemben, akkor hazánk térképén a Dunántúlra és a Duna—Tisza-középre egy magas hegyet kellene tapasztani, amely északra és délre gyengébben, keletre erősebben lejt.

Nagy vonásokban a maximális hőmérséklet eloszlása ugyanezt a képet adja. Feltűnik azonban, hogy Temesvár $36^{\circ}9^0$ maximumával erősen felülhaladja a tabellákban foglalt valamennyi állomás maximumát. A legnagyobb hőség napjai a hónap végére, az utolsó pentádba esnek és értékeik $33-34^{\circ}$ körül vannak. A 30 fokon aluli és a 30 foknál alig nagyobb maximummal bíró vidékek azonosak azokkal, amelyeket a középhőmérséklet eloszlásánál már legalacsonyabbnak mondtunk, vagyis az ország keleti és északkeleti vidékei.

A minimumok viszont jobbra a hónap második pentádjában állottak be, amiből a júliusi hőmérséklet menetének azt az általános képét alkothatjuk, hogy a hónap elejétől a vége fele mind melegebb lett. A menet alsó küszöbe, a minimum értéke

maga, meglehetősen alacsony. Nagyjából a 10 fok körül ingadozik, de 15-re is emelkedik és 10 alá is száll; 10 fokot véve átlagos minimumnak és 34-et átlagos maximumnak, 24 fokot tesz ki az emelkedés. Valóban nem csoda, hogy tartós szárazságban ez a nagy hőemelkedés aprán-aprán válságos helyzetet teremtett a mezőgazdasági növénytermelés mindamaz ágaiban, amelyek nyári esőtől mérsékelt forróságra szorultak.

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	21·0	+ 1·3	34·0	26.	11·7	4.	2·9	- 1·8	2	- 76
Selmecbánya	19·4	+ 1·0	32·1	27.	10·4	5.	4·4	- 0·2	17	- 67
Losonc	21·2	—	34·8	26.	11·0	5.	4·5	—	35	—
Liptóújvár	16·7	+ 0·2	30·6	27.	8·0	6.	4·9	—	33	- 61
Késmárk	17·9	+ 0·9	30·5	25.	10·0	5.	4·1	- 0·5	21	- 78
Igló	18·4	+ 0·9	31·3	25.	10·7	5.	5·0	0·0	23	- 74
Kőrösmező	15·9	—	28·4	25.	6·0	6.	6·6	+ 0·9	129	- 14
Ungvár	20·8	+ 0·8	33·0	25.	12·7	10.	3·5	- 0·2	35	- 52
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	19·0	0·0	31·3	25.	9·2	6.	3·6	- 0·4	54	- 51
Kolozsvár	18·6	- 0·9	29·3	25.	10·6	6.	4·3	—	67	- 22
Marosvásárhely	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Csiksomlyó	—	—	28·9	4.	1·2	7.	5·3	—	178	+ 104
Botfalva	—	—	29·2	26.	9·0	7.	—	—	72	—
Nagyszében	19·3	+ 0·4	30·6	26.	10·6	6.	4·6	+ 0·3	90	- 14
Lupény	16·9	—	30·6	26.	7·7	11.	4·2	—	87	—
Temesvár	23·1	+ 0·1	36·9	27.	13·2	6.	3·2	—	24	- 58
Arad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	23·7	+ 1·1	34·3	26.	14·8	10.	3·6	+ 0·3	22	- 36
Baja	23·8	—	35·0	28.	15·2	10.	—	—	7	- 59
Kalocsa	24·3	+ 1·5	35·2	26.	15·2	10.	3·4	—	5	- 54
Kecskemét	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turkeve	22·9	+ 0·8	34·2	26.	13·9	5.	2·6	- 1·2	13	- 45
Debrecen	22·2	+ 0·9	34·9	25.	12·7	6.	4·2	—	14	- 66
Nyiregyháza	21·7	+ 0·3	33·1	25.	13·1	6.	3·3	—	29	- 49
Pozsony	22·7	+ 1·7	34·0	26.	14·9	10.	2·9	+ 1·9	25	- 48
Ógyalla	21·8	+ 1·0	34·7	27.	13·4	4., 5.	4·7	+ 0·1	20	- 38
Budapest	22·7	+ 1·4	33·4	25.	14·8	6.	3·5	- 0·5	22	- 31
Herény	21·9	+ 1·2	33·9	27.	12·4	5.	4·4	- 0·8	28	- 59
Máriafalva	20·1	+ 0·7	32·8	26.	12·0	4.	4·0	- 0·7	61	—
Keszthely	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Csáktornya	21·8	+ 0·8	34·0	27.	13·5	7.	3·7	—	37	- 63
Pécs (bányatelep)	22·1	+ 0·9	33·2	27.	14·2	10.	3·8	+ 0·2	2	- 76
Eszék	23·1	—	35·4	29.	12·3	6.	3·5	- 0·2	36	- 28
Belovár	22·2	+ 0·6	35·2	27.	14·2	11.	4·4	- 0·2	34	—
Zágráb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	24·6	+ 1·2	35·5	27.	17·3	7.	3·1	- 0·8	10	- 69

Táblázatunkban az eső rovata csak a szélső keleti Erdélyből tüntet fel egy, még pedig tekintélyes pluszt (Csíksomlyó). Egyébként szerte az országban mindenütt kevés volt a csapadék. Az esőnek július hónapra kijáró mennyiségéből legtöbb vidéknek még fele sem jutott. A szárazság általános és országosnak mondható, annak ellenére, hogy az ország keletében felesleg is mutatkozik. Ez a felesleg akkor lett, amikor július elején Erdély némely vidékét áradással sújtotta a több napig tartó igen bőséges eső. Ezután azonban Erdélyben sem valami nagy az esős napok gyakorisága, ámbár az adatok nyers összehasonlításából kétségkívül kitűnik, hogy azért Erdélyben az árvizes esők után is többször és jobbadán többet is esett, mint hazánk egyéb tájain.

Erdélyt tehát nem számítva, az ország többi tájait épséggel nem lehet csapadékok mennyisége szerint külön válogatni. Mert a mennyiségek abszolútus értékei magunkban olyan kicsinyek, hogy egy-egy helyi zivatarral járó kisebb záporosó is már viszonylagosan magasra emeli ki ezt az észlelőhelyet a környezők köréből. Azt kell mondanunk, hogy az eső nagymérvű hiánya általános volt és a ténylegesen esett vízmennyiség oly csekély, hogy gazdaságilag abszolút nem jöhetett számba és klimatológiai értelemben is csak a száraz júliusok sorozatát egy újabb, erőteljes példával, adattal szaporította.

Nem enyhítette a forróságot és szárazságot a felhőzet sem. Mert csak csekély és jelentéktelen kivételekkel, még a júliusban amúgy is kevés normális felhőtakaró sem volt meg mindenütt.

Összevéve tehát a ránk nézve leginkább szembeszökő három klimatológiai tényezőt: forróságot, szárazságot és derültséget, ebben kell meglátnunk az idei júliusi időjárásnak azt a végleges jellegét, amely úgy gazdaságilag, mint ami testi épségünk, egészségünk tekintetéből is oly kellemetlen emléket hagyott maga után. A sajtóból tudjuk, hogy hány embernek életébe került ez a gyilkos forróság, amelyben azonban legkevésbé annak a rettegett *hőhullámnak* volt része, amely Amerikából lassan ránk hőmpölygött volna. Annyit tudunk csupán, hogy a nagy hőség idején általában magas légnyomás uralkodott Európa fölött és a magas légnyomást (anticiklont) nyáron meleget hozónak szoktuk tekinteni.*) De a légnyomás magassága maga is előidézett, mástól létrehozott valami és újabban éppen az ezt előidézett okokat kutatva, viszont a hőséget juttatják szerephez. Szóval e ponton a tudomány újabb irányt készült venni, amihez az ilyen meleg, száraz, derült július nem

*) Az időjárási helyzet lényegesen más volt a hónap első felében, mint a másodikban. A hónap első felében ugyanis a magas légnyomás eleinte nyugaton (az Atlanti óceánon) tartózkodott, majd hamarosan Északnyugat-Európa fölé került s ott vesztegelt körülbelül a hó közepéig, vele szemben az alacsony légnyomás Keleti—Északkeleti Európa fölött tartózkodott, minek következménye északias légáramlás és mérsékelt meleg a hó első felében. Ezután a magas nyomás Dél-Európa, majd Középeurópa fölé került s az alacsony északra, mire az idő is igen megre fordult, úgy, hogy az időjárás a légnyomás eloszlásában világos magyarázatot lel.

Szerk.



csupán érdekes, de értékes adalékul is szolgál. A vérbeli meteorológus tehát az ilyen gazdasági válságokat előidézni tudó időjárást az *érdekes esetek* közé sorolja, amelyekből okul, épen úgy, mint a műtétet végző orvostanárnak is vannak *érdekes esetei*, amelyek azonban gyakran a páciens életébe kerülnek. *Sávoly Ferenc dr.*

* * *

Időjárési jelentés Ószeptemberről (Nyitram.) július haváról.

(Kivonat az eredetiből).

A *légnymomás* abnormisan magas volt, átlagban $3\frac{1}{2}$ milliméterrel magasabb a rendesnél s az eddigi maximumot (az 1894. évből) részben elérte, részben pedig meg is haladta. A 765 mm.-nél magasabb légnymomású napok száma 12-vel volt nagyobb az átlagosnál, melyek közül 7 nap 765—770 mm.-re, 5 nap pedig 770—775 mm.-re esik. 755 milliméter alatti barometerállás egyszer sem fordult elő.

A *levegőhőmérséklet* havi középértéke ($21^{\circ}0'$) 1° -al haladja meg az átlagot; az 1880. évi júliusi közép ($22^{\circ}7'$) $1^{\circ}7'$ -al haladta meg ezt. Ha azonban a hónapot két részre osztjuk s 17.-éig, illetőleg 18.-ától számítjuk a napokat, amikor t. i. az abnormis hőség kezdetét vette, a hónap így számított első felének középhőmérséklete csupán $17^{\circ}5'$ ($2^{\circ}5'$ -al az átlag *alatt*), míg a második fele $24^{\circ}0'$ (4° -al az átlag *felett*.) A minimális hőmérséklet átlaga *a szabadban* $8^{\circ}3'$ (3° -al az átlagos érték *alatt*). A legalacsonyabb minimum ($2^{\circ}0'$) 5.-én, 6.-án és 11.-én $3^{\circ}6'$ -al kisebb az átlagos értéknél (1884. évi július 28.-án azonban ennél még kisebb volt, t. i. $0^{\circ}0'$.) A maximális hőmérséklet *árnyékban*, a Wild-féle házikóban átlagban $27^{\circ}0'$ ($0^{\circ}9'$ -al magasabb a rendesnél.) Ugyanez a hónap első felében $24^{\circ}0'$ ($2^{\circ}1'$ -al az átlag *alatt*), a második felében pedig $30^{\circ}6'$ ($4^{\circ}5'$ -al az átlag *felett*.) 30° a hónap első felében csak egyszer éretett el (13.-án), míg második felében kétszer fordult elő 30° és nyolcszor annál magasabb hőmérséklet (tehát összesen 10 eset 14 nap *alatt*.) A maximum *a szabadban a napon* a borus napokat is beleszámítva, átlagban $39^{\circ}5'$ volt ($7^{\circ}4'$ -al a normális *felett*.) Míg a hónap első felében az átlag $32^{\circ}7'$ ($0^{\circ}6'$ -al az átlag *felett*), második felében $40^{\circ}5'$ ($8^{\circ}4'$ -al magasabb az átlagnál). A legmagasabb maximum 26.-án $48^{\circ}5'$ (ugyancsak a napon!) egyúttal az eddig itt észlelt legmagasabb maximum (az eddigi legnagyobb maximum $46^{\circ}0'$ volt 1904. jul. 17.-én), $8^{\circ}5'$ -al az átlagérték *felett*. 40° (a napon) a hó első felében 2-szer éretett el, 13.-án és 15.-én, míg a hó második felében 9-szer haladta meg azt a hőmérő. 30° -os maximum *árnyékban* 11-szer fordult elő (7-szer több az átlagnál), 1887-ben azonban 14-szer éretett el 30° . A napi amplitudo átlagban $27^{\circ}9'$ ($10^{\circ}1'$ -al több a rendesnél), az eddig elért legnagyobb érték, az ezt megközelítő eddigi legmagasabb érték $25^{\circ}3'$ volt 1904-ben. A

legkisebb napi amplitudo $12^{\circ}50'$ volt 10.-én ($5^{\circ}7'$ -al nagyobb az átlagnál), a legnagyobb pedig $35^{\circ}00'$ 23.-án és 26.-án ($8^{\circ}30'$ -al magasabb a rendesnél.) Az abnormisan nagy amplitudók az abnormisan alacsony minimumoktól s az ugyanilyen maximumoktól erednek. A havi amplitudo $46^{\circ}50'$ -al az eddig júliusban észlelt legmagasabb érték, $13^{\circ}30'$ -al nagyobb a rendesnél s az előbb említett körülményben leli magyarázatát. A meleg fokok összege 1957° az átlagot 136° -al haladja meg, 1887 júliusa azonban további 139° -al haladta meg azt. A becslés szerinti megoszlás 30 *inkább meleg* napot tüntet fel (4 nappal több a rendesnél) s csak 1 *inkább hideget* (4 nappal kisebb az átlagnál); e közül a 30 meleg nap közül 20 *igen meleg* nap volt, 8 nappal több az átlagnál s egyúttal az eddig elért maximum.

A levegőnedvesség. Az abszolút nedvesség vagyis a párányomás havi középértékben normális volt, míg a relatív nedvesség havi közepe 66% (5% -al kisebb a normálisnál.) Az 50% alatti napok száma 21 (8-al több a szokottnál.) 100% egyszer sem fordult elő.

A napfénytartam. A regisztráló műszer 263 órai napfényt regisztrált, ami $17\frac{1}{2}$ órai hiánynak s a lehetséges napfénytartam 58% -ának felel meg és 94% -a a júliusi átlagos napfénytartamnak. (Megjegyzendő azonban, hogy a nap első napfényes órájában egy szomszédos fa árnyéka zavarólag hat, úgy hogy a valóságos napfénytartam valamivel hosszabb, tehát közel normális volt).

A felhőzet havi középértéke 2,9, ami 1,1 fokozattal kisebb az átlagosnál. Az *inkább derült* napok száma 27 (9-cel több az átlagnál), közöttük 8 egészen derült nap (5-tel több az átlagosnál). *Inkább borult* volt 4 nap (9-cel kevesebb a rendesnél); egészen borult egyetlen nap sem volt.

A felhők huzódása 69-szer figyeltetett meg az átlagos 72-vel szemben. Az északi negyed 51 leolvasással az átlagot 14-gyel mulja felül. Délkelet és dél teljesen hiányoznak; délnyugat 9-szer észleltetett (2-vel több az átlagnál). Figyelembe veendő, hogy a déli negyed 9 leolvasása a hó első napjaira esik.

A szélerősség átlagban, becslés szerint 1,9 volt, ami az átlagot 0,6-tal múlta felül. A 25 szélben szegény és 6 szélben gazdag nap az átlagnak éppen megfelel. Az anemometer átlagban napi 726 kilométer szélútát adott. Az éjjeli átlag 52 km., a délelőtti 342 km., a délutáni 332 km. A 24 órai maximum 1629 kilométer 4.-én. A másodpercenkénti szélesebbség napi átlagban 8 méter volt, míg a maximum 4.-én az egész nap átlagában 19 méter másodpercenként.

A szélirány hasonló a felhők huzódásához. A kevés déli szél a hónap első napjaira esik.

Köd egyszer sem észleltetett, egyáltalán júliusban nagy ritkaság. Gőzköd 14-szer, tehát felettsébb gyakran jegyeztetett.

Harmat nagyobb mértékben csak négyszer volt és pedig inkább a hónap elején. A harmatnélküli napok száma 12 (5-tel nagyobb az átlagnál).

Csapadék mindössze csupán 3 millimetryi hullott, ami 68 millimeter hiánynak felel meg! Ez eddigelé a legkisebb júliusi mennyiség, mert még 1904. júliusában is 13 mm. hullott. Az eső napok száma 6. Hogy egy napon se esett volna júliusban 1 millimetrynél több eső, eddigelé nem fordult elő s ez jellemzi az idei július tüneményes szárazságát, amiről alább bővebben is megemlékezünk. *Zivatar* 7 napon 9 volt, ami éppen megfelel az átlagnak.

*

A tüneményes szárazság és forróság.

Az abnormisan tropikus hőség, jóllehet itt még nem észlelt hőmérsékleteket ért el, csak rendkívül magas *kánikulai hőségnek* tekintendő, amely nincs kalendáriumi dátumhoz kötve, hanem nyár derekán többé-kevésbé évenként beáll, mint kísérő jelensége az anticiklonális időjárásnak, vele járván a szárazság is a magas barometerállással. És különösen a szárazság az, amely tüneményesen kifejlődött. Azért lehetséges, hogy a tüneményes szárazság az oka a tüneményes hőségnek, miért is ezt behatóbban kell tárgyalnunk. Ha az idei aszály káros hatása mezőn és kertekben rendkívül nagy volt, az mindenesetre a hőség és esőhiány összhatásának tulajdonítandó, de a főszű az utóbbira esik.

Mint az anticiklonális időjárás következményét fel kellene teteleznünk, hogy az aszály területi kiterjedése meglehetősen nagy, holott az időjárási térképek arról tanuskodnak, hogy a jelenség inkább lokális volt. Ez a körülmény indított arra, hogy a dologgal behatóbban foglalkozzam, munkámat azonban csak augusztus zártával fejezhetem be. Annyi azonban már most is látszik, hogy vidékünk, speciálisan északnyugati Magyarország, valamint Közép-Magyarország egyes részei e tekintetben helyi jelleget mutatnak, amely okból e helyen a júliusi aszály behatóbban kimutatandó és pedig az itteni, immár 46 évi csapadékfeljegyzések alapján.

Az utolsó érdeemes esőt június 18.-án kaptuk 12 millimetryrel, amelyet június 14.-én 15 millimetrynyi eső előzött meg, úgy hogy a szárazsági periodus június 19.-én vette kezdetét s július végéig immár 43 napon át tartott. Benyúlik azonban augusztus hónapba is s 50 napot bizonyára el fog érni, avagy meg is haladja azt.

Az eddigi leghosszabb szárazsági periodus — az 5 mm. alatti csapadékokat nem számítva — 1885-ben volt július 10.-étől szept. 9.-éig és 61 napon át tartott, amely időszakhoz ez idő szerint július végével még 18 nap hiányzik. Figyelembe veendő azonban, hogy ez a periodus 22 nappal később állt be, amikor a vegetáció fejlődésében már előbbre volt.

Ehhez csatlakozik az 1876. év 57 napos szárazsági periodusával, amelyhez mérve július végén még 14 nap hiányzik; ez a periodus június 29.-én kezdődött és augusztus 25.-éig tartott. Ez a szárazsági periodus 10 nappal később kezdődött, mint a mostani.

Erre következik a sorban az 1868. év 48 napos szárazsági periodusával július 5.-étől augusztus 22.-éig (július végéig még 5 nap hiányzik) és az 1904. év 46 napos periodusával, július 3.-tól

augusztus 18.-áig (július végéig hiányzik még 3 nap). Az idei év azonban szárazsági periódusával mindkét utóbbi évet túl fogja szárnyalni, mert ma (augusztus 6.-án) ez a periódus már 49 napot számlál s így a mostani szárazsági periódus legalább is a harmadik helyen fog állani.

Ha az 1885. és 1876. évek hőmérsékleti viszonyait szemügyre vesszük, a június havi közepéi $20^{\circ}4^0$ és $20^{\circ}2^0$, tehát mindkét évben normális. A maximum árnyékban azonban 1885-ben 16-szor állt a 30^0 fölött, sőt egyszer 40^0 fölött, 1876-ban pedig csak 7-szer kévéssel a 30^0 fölött. 1885 tehát nagyon forró volt, 1876 pedig nem. Tehát csak 1885 marad 61 napos szárazsági periódusával, mint lehetséges vetélytársa az 1911-nek. A 22 nap azonban, mellyel a forró aszály az idén korábban állt be, mint 1885-ben, az idei szárazságot gazdaságilag veszélyesebbé teszi, mint aminő az 1885-ik évi volt.

Nyitravölgyi agrármet. obsz. *Báró Friesenhof Gergely.*

IRODALOM.

Veröffentlichungen des kgl. preuss. Meteorolog. Instituts von *G. Hellmann*, No. 229. **Bericht über die Tätigkeit des Kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1910.** Erstattet vom Direktor. Berlin 1911. (1. kötet 184. oldal.)

A porosz meteorológiai intézetben hagyományos szokássá vált az intézet elmúlt évi működéséről szóló jelentést mielőbb megjelentetni és szétküldeni. Ebben az évben is már márciusban kaptam meg a működési jelentést, amely méltán sorakozik az előző hasonló kiadványokhoz. Az eleinte szerény kis évi jelentés idővel valóságos kötetté nőtte ki magát és a függelékkel alkotó tudományos értekezések még jobban emelik annak értékét. Röviden végig menve az egyes fejezeteken, az intézet fejlődéséről és működéséről a következő főbb adatokat óhajtom kiemelni.

Két intézeti tisztviselőt tudományos kutatások céljából szabadságoltak; *Nippoldt* megkezdte Hessen nagyhercegség földmágnességi felmérését, míg *dr. Barkow* résztvett Filchner főhadnagy ismert földrajzi kutatóval a Spitzbergákra tett útban, hogy így előkészüljön a tervezett német délsarki expedícióra, amelyen *Barkow*, mint meteorológus vesz részt.

A magaslati kutatás szempontjából öröndetes, hogy a porosz kormány a Brocken-obszervatórium kőből való felépítésére 52.000 márkát engedélyezett költségvetésileg s a jelen év tavaszán az építkezések már meg is kezdődtek. Különösen említésreméltó az, hogy *Hellmann* igazgató kiemeli a hegyi obszervatóriumokon egyes intézeti tisztviselők részéről megkezdett tudományos kutatásokat s hajlandó idegen tisztviselőknek is alkalmat adni arra, hogy akár a Schneekoppén akár a Brockenen tudományos vizsgálatokat végez-

zenek. Az intézet az elmúlt évben gyorsan haladt kiadványainak megjelentetésében és 20 kiadványt adott ki, amíg az 1906—1909. években csak 5., 3., 8. és 13 volt azok száma. A kiadványok túlnyomó részt tudományos vizsgálatok eredményei. A nemzetközi meteorológiai együttműködésben az elmúlt évben a porosz intézet nagyon is kivette részét, mert több állam barométereit hasonlította össze azok főintézeti normál műszerével való közvetlen összehasonlítás alapján, továbbá a szeptemberben tartott nemzetközi meteorológiai bizottsági ülés is Berlinben volt, ők rendezték s a kongresszus munkálatai már azt követőleg két hónap múlva meg is jelentek.

A meteorológiai állomások száma az elmúlt évben kevéssel szaporodott; jelenleg van 135 másod-, 61 harmad- és 1 negyedrendű állomás. Regisztráló műszerekkel az elmúlt évben is felszereltek több állomást, így a napfénytartammérést újabb 5 állomás végezi, ezenkívül több magános szélregisztráló műszerének szalgajait is megszerezte az intézet, esetleges speciális vizsgálatok céljaira. Az év végével immár 26 barógraf, 32 termograf, 6 anemograf, 6 higrograf, 61 napfénytartammérő és 32 ombograf működött a porosz meteorológiai hálózatban. Talajhőmérők is állítottak fel 4 állomáson s tervbe vették az év folyamán nagyobb ilyen hálózatnak a létesítését. Különösen említést érdemel, hogy a II. rangú állomásoknak már majdnem $\frac{2}{3}$ részén a hőmérőket felszerelték aspirátorral és idővel az összes állomásokat ellátják ilyenekkel.

A csapadékmérő állomások száma 2623 volt s a meteorológiai állomásokkal együtt összesen 2820 helyről áll a porosz intézetnek csapadékmegfigyelés rendelkezésére. A vizrajzi osztályban havonta elkészítették az elmúlt hónap csapadéktérképét 630 külön kiválasztott állomás megfigyelései alapján, ami 4—5 nap alatt történik meg. A hőmagasságot főleg a magasabbrendű állomásokon mérték a téli félévben naponta, míg a hó sűrűsége (viztartalom) 22 egyenlően elosztott állomáson állapított meg. A zivatarállomások száma 1521, amelyek 54.521 zivatarjelentést küldöttek be, amiből csak júniusra 22.835 darab esett. Behatóbb vizsgálatot indított meg a zivatarosztály a zivatarokkal együtt lehullott csapadékmennyiségek megfigyeltetésével s erre 450 észlelő vállalkozott. A nagyobb zivatarokról azonnal vonulási térképet szerkesztettek s megkezdték a régi anyagnak több szempontból való feldolgozását. Az intézetben speciális vizsgálatokat is végeztek, így a nagy hadgyakorlatok alkalmával külön meteorológiai sürgőnyszolgálatot rendeztek be, főleg a zivatarokra vonatkozólag, aminek ma nagy fontossága van, amidőn a hadgyakorlatokon már légi útegek is részt vesznek. Különös súlyt fektettek a csapadékviszonyok tanulmányozására is, így külön foglalkoztak az Odera árvizeinek tanulmányozásával és annak meteorológiai viszonyaival.

A potsdami obszervatóriumban a munka tovább is a legideálisabb mederben folyt. Beható tanulmányok végeztek a Campbell-Stockes-féle napfénytartammérővel, ezenkívül különféle felállítások vizsgáltattak meg, amelyekről különmunka alapján már

említést tettem az »*Időjárás*«-ban. Az anemográffal is kísérleteztek, valamint több más műszerrel, főleg azonban a légköri elektromosság és földmágnesség terén dolgoztak sokat. Napsugárzásmegfigyeléseket is rendszeresítettek, valamint felhőészleléseknél különösen a becslés módozatait kutatták.

Az évi jelentésnek felette érdekes része az, amelyik a hivatalos utazások eredményeivel foglalkozik. Annál is inkább értékesek ezek az adatok, mert általuk olyanok is könnyen használhatják a porosz kiadványokat, akik nem tagjai az intézetnek. Kimerítő kimutatás az intézet tisztviselőinek tudományos munkálatait sorolja fel. Hogy Németországban a porosz intézetet mennyire igénybe veszik meteorológiai ügyekben, azt a következő számadatok bizonyítják: Szóbeli felvilágosítás adatott 13, írásbeli 517. Ezek között igazságügyben 81, víz és csatornázási ügyben 27, katonai hatóságoknak 4, egyéb hatóságoknak 43, tudományos intézeteknek 64, szakintézeteknek és választott bíróságoknak 17, biztosító társulatoknak 98, városoknak 16, ügyvédeknek 33 és magánosoknak 134. A legtöbb felvilágosítás csapadékügyekben adatott, valamint hőmérsékleti viszonyokra vonatkozólag.

Az évi jelentés második részében lévő tudományos értekezéseket nem ismertethetem részletesen s csak röviden megemlítem, hogy mit tartalmaznak.

Hellmann az előző évi jelentésekben megkezdett tanulmányát ebben is folytatja s ez alkalommal az északi ablakfelállításon aspirációs hőmérővel végzett összehasonlítások eredményeivel foglalkozik. Vizsgálatának végeredményei a következők: 1. Közvetlen napsugárzástól védett északi falon elhelyezett ablakhőmérő-felállítástól nyert adatok átlagában helyes hőmérsékleti értékeket szolgáltatnak, és 2. derült időben vagy ha más körülmények miatt a kisugárzásra kedvező viszonyok adódnak, a pléhházikó többnyire 1—4 tizeddel, sőt egyes esetekben még ennél is alacsonyabb értékeket szolgáltat. *Hellmann* vizsgálatai tehát a jó ablakfelállításra felette kedvezően végződtek. De sajnos, felette kevés helyen találok alkalmas ablakhőmérő felállításhoz helyet.

Kassner az esőmérők felfogó felületének megengedhető pontosságáról értekezik. A porosz intézetben az esőmérők felfogóját alkotó rézkarikák minden egyes esetben egyenként megméretnek s csak ha minden irányban legalább 0.3 mm.-nyire pontosak a méretek, forrasztatnak azok fel a bádgedényre. Idővel a felfogógyűrűk is deformálódnak. Az inspekciós utak eredményei megvilágították azt is, hogy milyen mértékben vannak változások s meddig ad a műszer még elfogadható adatokat. Főleg gyakori az eset, hogy az esőmérő rézgyűrűje ellipszis formára alakul át. *Kassner* megvizsgálta az eseteket, hogy mily mértékig engedhető meg ez a deformáció. Ha azt kívánjuk, hogy a nyert adatok a pontosan megállapított felfogó felületére jutó esőmennyiségnek legalább 1%-ára pontosak legyenek, akkor például a 200 cm² felületű esőmérő még pontos adatokat szolgáltat, ha a felfogó felülete 198 cm²-re kisebbedett is,

mert ekkor a hiba csak 1%. Így tehát az átmérők egymáshoz való viszonyának nem szabad az 1:11-et meghaladnia, amely esetben már elég nagy a deformáció, mert ekkor a nagy tengely hossza meghaladja kevéssel a 168 mm.-t, míg a kis tengely értéke 148 mm. A valódi, illetve eredeti átmérő pedig 159.6 mm. és így ha az attól való eltérés a + 10 és - 9 mm.-t nem haladja meg, az adatok még használhatók.

A levegő radioaktivitásáról irt nagyobb tanulmányt *Budig*, aki ily irányú vizsgálatok végzése miatt két hétig a Brockenen tartózkodott. *Stade* egyik értekezésében a *Brockenen* végzett csapadék megfigyelésekkel foglalkozott. Nagyon jól tudjuk, hogy milyen nehéz a csapadékmérés a magaslati állomásokon. Felette nehéz teljesen megfelelő helyet találni s főleg a téli félévben több felállítás eredményeit kell figyelembe venni. *Stade* kimerítően foglalkozik a csapadék mennyiségével különböző erejű és irányú szelek mellett, úgy a téli mint a nyári félévre vonatkoztatván vizsgálatait. Gyenge szelek mellett ha esik, a szélben levő műszer majd ugyanannyi csapadékot fog fel, mint a szélárnyékban lévő, 3—4 es szél mellett már csak $\frac{3}{4}$ -részét fogja fel a szélben lévő műszer, míg 9—11 erejű szélnél, csak a felét. A téli félév szilárd csapadéka mellett még nagyobbak az eltérések, nevezetesen $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ illetve $\frac{1}{5}$ -e annak, amit a szabadban lévő esőmérővel felfognak. A hősűrűségekkel is foglalkozott *Stade* s arra az eredményre jutott, hogy nem helyes átlagszámot venni a hősűrűségre, mert az különböző meteorológiai viszonyoknak és főleg a hőmérsékletnek eredménye is. Megemlíti, hogy evvel a kérdéssel először egy francia kutató foglalkozott 1716-ban, aki szintén ama általában elterjedt 1:10 és 1:12 arányban állapította meg a sűrűséget. *Stade* vizsgálatainak végső eredménye szerint a hősűrűségre a következő adatok adódtak a Brockenen nyert megfigyelésekből: a frissen esett óra vonatkozólag átlag 0.2; + 1 és -2° között 0.3, -5° alatti hőmérsékletek mellett pedig a 0.1-et alig haladja meg. Tovább nem követem az érdekes vizsgálat eredményeit, mindenestre kívánatos volna, ha a hősűrűségeket több hazai állomásunkon is megfigyelnék.

Bötel Th. a hildesheimi észlelő az állomásán végzett felhőhuzam észlelések eredményeit dolgozta fel. Rendkívül beható és kimerítő vizsgálat ez, amelynél az alsó széleslélek eredményei, valamint az időjárás helyzetekkel való összefüggés is vizsgálat alá vétetett. *Wussow G.* a Wild-féle szélnyomáslaphoz regisztráló szerkezetet konstruált s annak leírását adja. *Budig dr.* még kiegészítette *Wussow* találmányát, amennyiben az közbeiktatott készülék alapján alkalmas a szél irányának a jelzésére is. Alkalmilag még visszatérünk erre a műszerre. *Kähler* a Schneekoppen különböző magasságban végzett hőmérő-megfigyelések eredményeit ismerteti. Két hónapon át a csúcson valamint az obszervatórium tornyán regisztrált hőmérsékleti adatok, valamint aspirációs hőmérővel végzett megfigyelések azt mutatták ki, hogy a tornyon nyert hőmérsékleti adatok a helyesebbek, mert jobban megközelítik a szabad atmosz-

férában uralkodó viszonyokat, bár természetes, hogy épenséggel nem lehet állítani, hogy a csúcs felett 15 méteren nyert hőmérsékleti adatok megfelelnek a szabad légkörben 1618 méter magasságban uralkodó hőmérsékleti viszonyoknak. Mindenesetre kimutatta azt, hogy hegyi állomásokon a toronyfelállítás jobb, mint a talajmenti.

Schmidt A. a potsdami és Seddini 1910. évi földmágnességi megfigyelések előzetes eredményeit ismerteti. A deklináció évi átlaga $9^{\circ} 2' 9''$ (csökkenőben van), az inklináció értéke $66^{\circ} 19' 6''$, míg a horizontális intenzitális dinekben kifejezve 0.18828.

1910 augusztusában Északnémetországban nagy esőzések voltak, azokat dolgozta fel monografikusan *König W.* Egyes helyeken 12 óra alatt 100 mm.-t meghaladó esők voltak, különösen augusztus 2-án, 4-én és 5-én. Tanulmányában követte az eső vonulását és térképeken feltüntette az esőterületeket.

Venske O. Potsdamban és Wilhelmshavenban összehasonlító földmágnességi méréseket végzett. *Kühl* beszámol a de-Bilt, Paris-Val Joyeux, Pawlowsk és Berlin, Posdam között a normalbarométereken és mágneses abszolút műszereken végzett összehasonlítások eredményeiről.

1905—8. években a porosz vezérkar a poroszországi mágneses háborgási területen deklinációs megfigyeléseket végzett, azok eredményeit ismerteti *Schmidt*.

Az évi jelentésben végül 45 meteorológiai állomás múlt évi megfigyeléseinek főbb hőmérsékleti és csapadék-megfigyelései vannak egybeállítva, valamint 30 állomás napfénytartamának évi összegei. Legtöbb napfénye van Kolbergnek 1731 órával (39⁰/o), míg legkevesebb volt Ockfenben, Trier mellett: 1158 óra (26⁰/o).

Hellmann igazgató végül egybeállította a porosz meteorológiai intézet 1847—1910-ig megjelent kiadványainak bibliográfiáját, ami felette értékes része az évi jelentésnek.

Réthly Antal.

*

Veröffentlichungen des Kgl. Preuss. Meteorologischen Instituts. *G. Hellmann*. Nr 238. Abhandlungen Bd IV. No 4. **Meteorologisch-optische Erscheinungen**, beobachtet von *Holzhueter* in Hoppendorf (Westpreussen), bearbeitet von *C. Kassner*. Berlin, 1911. (1 k. 45 old.)

Évekkel ezelőtt ismertettem az *Időjárásban* Leyst orosz meteorologus munkáját, amelyben az Oroszországban észlelt meteorológiai optikai tűnemények földrajzi eloszlását, valamint napi és évi periodusát dolgozta fel. Kassner fentnevezett munkájában is evvel a témával foglalkozik, de csak egy állomáson végzett rendkívül értékes és kimerítő anyag alapján. Holzhueter hoppendorfi útmester 11 évig nagy körültekintéssel feljegyezte az optikai tűneményeket, de 1907-ben elvesztve egyik szeme világát, megfigyelései megszűnnek.

Kassner több fejezetben dolgozta fel a kimerítő anyagot. Az I. fejezetben a napgyűrűk gyakoriságát és évi menetét tárgyalja.

Átlagban volt évente 107 napgyűrű (1900 : 85, 1906 : 139), a legtöbb májusra (13) s a legkevesebb a tél derekára esett (3—4). A nyári félév gazdagabb volt ezekben a halo-jelenségekben. Ebben a fejezetben tárgyalja Kassner a több más állomáson is végzett hasonló megfigyelések közötti összefüggést is.

A II. fejezetben a napgyűrűk napi menetével foglalkozik s tekintve a nyolc éves rövid sorozatot, jellegzetesség nem tűnik elő. Két maximum látszik, a főbb d. u. 1—2 óra, a másodlagos pedig d. e. 8—9 óra között, úgy a téli mint a nyári félévben.

A III. fejezet meteorológiai szempontból a legérdekesebb, mert a napgyűrűk és az időjárás közötti összefüggést kutatja. Megemlíti, hogy Babylonia ősideiből (6.000 évvel ezelőtt) származó egyik agyagtáblácskán is fel van jegyezve, hogy *eső lesz, ha a napot gyűrű veszi körül* s ez nálunk is ismeretes. Kassner szerint ez ma nem a tapasztalat eredménye, hanem a ránk maradt írásokból került köz tudomásra. Azt hiszem, hogy pásztorkodó népeinknél hagyomány ugyan, de amelyet a tapasztalat megerősített, bár tudományos kutatás tárgya a legujabb időkig nem is volt. Kassner megvizsgálta a megfigyelések esetére a légnyomás eloszlását, u. i. azt, hogy az észlelés idején hol volt a maximum, vagy a minimum; ezek valamelyikének hatása alatt állott az észlelő hely, vagy átmeneti terület volt Hoppendorf felett. A statisztikai vizsgálat eredményekép halo-jelenség leginkább akkor volt, amikor magas légnyomású terület volt az állomás felett. Természetes dolog, hogy a cirrusfátyol jelenségével egyenes összefüggésben vannak ezek is s mivel 2—3 nappal előzik meg a depressziót, magyarázatát kapjuk a leggyakoribb 2—3 napos haloperiódusnak. Végeredményben a napgyűrűk leggyakoribbak depressziók északnyugati és anticiklonok délkeleti oldalán s a depressziók közeledtekor fellépő halójelenséggel kapcsolatosan a parti nép élénkülő szelet jósol, ami meteorológiailag is magyarázható. A tűnemény láthatósága Abercromby szerint rendszeren csak félóra, ez áll rendszerint Hoppendorfra is, de gyakran $\frac{1}{2}$ -től egész napon át volt halojelenség észlelhető. Az alacsony vagy magas nyomású területek magvában ezek az optikai fénytűnemények a lehető legritkábbak (3—4%), ami eredménye az alacsony nyomás teljes vastag borulásának, valamint a magas nyomás felhőtlen ege sem alkalmas erre.

A melléknapok eseteit vizsgálja szerző a IV. fejezetben. Itt is kitűnik, hogy főleg száraz keleti szelek idején, amikor alsó felhők nincsenek, tavasszal a leggyakoribbak, úgy májusban. A napi menetben d. u. 2—8 között a leggyakoribbak, a nap hosszával kitolódik ezeknek az ideje is, míg tavasszal és ősszel 2—4 óra között, nyáron 6—8 és 4—6 óra között van a maximum. Továbbá vizsgálja a jobb- és a baloldali, alsó és felső melléknapok eseteit.

Hoppendorfban a megfigyelési időben 187 szivárványt (V.) jegyzett fel az észlelő. Tulnyomó részben augusztus és szeptemberre esik a maximum, valamint d. u. 4—6 óra közötti időre. Bővebben kitér a szerző a szivárvány láthatósága idejének vizs-

gálatára is és megállapítja az illető helyre, hogy a nyári félév mely óráiban látható szivárvány. A szivárvány és az eső közötti összefüggést is tárgyalja. A VI. fejezet a megfigyelési időszak legjellemzőbb eseteinek vázlatos képét mutatja be, amelyek közül egyesek valósággal tipikus ábrázolásai ezeknek az optikai jelenségeknek. Több érdekes napudvart és gyűrűt, valamint a Hold hasonló tűneményeit is bemutatja.

Kassner Holzhauser adatainak sokoldalú feldolgozásával hozzájárult az optikai meteorológia kérdéseinek megvilágításához s bizonyos értékes adatokkal gazdagította azt. R. A.

*

Onweders, optische verschijnselen, enz. in Nederland. Naar vrijwillige waarnemingen in 1908. Deel XXIX. Koninklijk Nederlandsch Instituut No. 81. Amsterdam 1910.

Elkésve bár, de a szokott rendkívüli gazdag tartalommal jelent meg a hollandiai meteorológiai intézet zivatarévkönyveinek 1908. évi kötete, amelyik már a 29-ik ebben a sorozatban. Az új évkönyvben a gazdag zivatar megfigyelési anyagon kívül az optikai tűneményeket is közlik és részben tárgyalják. Egy-két igen szép optikai tűneményt sikerült reprodukció is megörökít az évkönyvben. A kiadvány beosztását már ismertettem az elmúlt 1907-i évkönyv tárgyalásánál és így ezt ez alkalommal mellőzöm. Minden nagyobb zivatar ebben az évkönyvben is külön tanulmány tárgyává tétetett, sőt egyes zivatarokat még végig követték egész Németországon is és igen érdekes a térkép, amelyiken az izobrontokat egészen az Oder vizéig lehetett megállapítani. A reggel 6 órakor kitört zivatar este 11 órakor figyeltetett itt meg, illetve ekkor érkezett el ilyen messzire. A zivatar óránként 45 km. sebességgel haladt. Érdekesen tűnik elő az összefüggés az izobarikus helyzetek, valamint a zivatarok vonulási iránya és sebessége között; mindezt a hollandi zivatarévkönyv kimerítő szövegen kívül számos térképen is feltünteti. A táblázatos részt örvendets módon a lehető legkevesebbre redukálták, mindamelllett megtaláljuk az összes zivatarállomásokon végzett zivatar megfigyeléseket minden egyes napról. Összesen 209 állomásról érkeztek be jelentések, 218 észlelőtől. Zivataros nap 116 volt, hattal több mint a husz éves átlagban. Jelentés 2660 érkezett be. Az egyes hónapok zivartevékenységének érdekes leírása teszi tartalmasabbá az évkönyvet. A második fejezet az optikai tűnemények beható tárgyalásával foglalkozik és a függelékben *C. W. Hissink*-től egy nagyobb értekezés jelent meg, amelyben Hollandia zivatarainak időben és térben való eloszlását veszi vizsgálat alá. Az 1883-tól 1897-ig terjedő zivatar megfigyelési anyagot dolgozta fel a szerző a legkülönbözőbb szempontokból és 22 táblázata alapján oldotta meg feladatát. Így például kimutatta, hogy a hózivatarok Hollandiának főleg a szárazföldi részén, illetve oldalán jelentkeznek, míg az örvénylő zivatarok a tenger felőli oldalról jönnek túlnyomó részben. Továbbá kimutatta a szerző

hogy hazájában is összefüggésben van a zivatar gyakorisága a tengertől való távolsággal, valamint a talaj kialakulásával. Sajnos a felette érdekes munka csakis hollandus nyelven jelent meg és mivel sem németül, sem franciául nem közöl kivonatot, tovább nem tudom követni Hissink vizsgálatait. A hollandi meteorológiai intézet ezt az újabb kiadványát is van *Everdingen* igazgatása alatt jelentette meg s az évkönyvet *dr. Schoute* szerkesztette és rendezte sajtó alá. A szép évkönyv a szerkesztőjét mint a kiadót egyaránt dicséri.

Réthy Antal.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Felhőszakadás. Némethprónán (Nyitra m.) május 29.-én reggel $1/27-3/18$ -ig 129.7 mm. eső esett, a Nyitra folyó némely helyeken egészen elöntötte a földeket.

Rohrbacher Nándor,
észlelő.

Meteor. Julius hó 28.-án este 7 óra 10 perczkor künn álltam az udvaromon, a midőn szemembe tűnt a délnyugoti égen egy fényes meteor. Nagysága akkora volt mint egy tyuktojás. Körül belül 80° szög magasságban tűnt fel és lefelé szaladt s mint egy 10° szög magasságban eltűnt. Dörgés nem kísérte. Érdekes, hogy eltűnése fényzóródással történt, mintha explodált volna.

Gindlicsalád, (Tolnamegye)

Szalai Szándor,
állami isk. igazgató, észlelő.

Villámcsapás. Aug. 15.-én d.-u. 2 óra tájban a villám három házba lecsapott. Szinfaluban csak a ház falát és tetőzetét rongálta meg. A szomszéd Ó-Mogyorós községben egy ház földig leégett. Károlyi-Erdődön is leégett egy ház s itt a házzal egy fedél alatt levő ólban egy lovat is agyonsújtott.

Szinfalú (Szatmár m.)

Müller János,
észlelő.

Villámok menydörgés nélkül. Aug. 20.-án este 7 óra felé zivatar tűnt fel, amely láthatólag a Vág völgyében, vagy az e közt és a Nyitravölgy közt fekvő hegység fölött volt keletkezőben, néhány kilométernyi kiterjedésben Trencséntől fölfelé és lefelé. Hét óraker voltak hallhatóak az első dörgések s nemsokára vil-

lámlás is látszott. A zivatar valószínűleg azt az utat választotta, a melyet a Raska és Ptacnik hegycsúcsok jelölnek meg, a mivel a menydörgés és villámlás közti időköz is egyezik. A villámok általában vízszintesek voltak, nem ütöttek le s violaszínűek voltak, a zivatar egyrésze azonban majdnem ellenkező utat vett, a melyet — úgy vélek — hogy Nagytapolcsány és Nyitra községek jelölnek meg. Ebből a felhőből több fehér színű villámot láttam leszállni. A villámsugarak oly határozottak és világosak voltak, hogy nem szállhattak le nagy távolságban. Különösen 2-öt közülük határozottan 15 km. távolságnyra becsültem, mindamellett a felhő nagyszámú villámai közül *egyét sem kísért hallható menydörgés.* *baró Friesenhof.*

Héves zivatar. A hőmérő négy napon át d. u. 2 óraker árnyékban 31.2 usque 31.8 C fokot mutatott, míg augusztus hó 24.-én ez 33 C. fokra emelkedett. Az ég tiszta volt, némi fátyolszerű felhőkkel. D. u. 3 óra után W.-ben sötét felhő tűnt fel, mely igen lassan közeledett, úgy, hogy 5 óra 18 és $1/2$ percker hallatszott az első dörgés; 5 ó. 29 p.-kor óriási porfelhővel megérkezett a zivatar szele. Ereje rettenetes. Fákat dönt ki, az épületek tetejét, akár cserép, akár szalma, kikezdi, a felborított kazlak szalmáját hordja magával. A szomszéd Babócsa községi vásárról jövő kocsikból többet feldönt, a fák lombjait tépi, szakgatja, a gyümölcsöt teljesen leveri, mindez rövid 7 percer alatt, míg megérkezik az eső és a szél alább hagy, dörgés és villámlások között esik 6 és $1/2$ óráig. Az eső mennyisége 5.3 mm. Az okozott kár épületekben, gyümölcsben, tetemes, ezerekre rug. A vihar E.-be távozott.

Budvicza (Somogym.)

Gubián Lajos,
közs. tanító, meteorológiai megfigyelő.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágneségi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1911. július havában.

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **753·0** mm.

maximuma **759·8** mm. 5-én.

minimuma **745·4** mm. 16-án.

napi maximumok havi közepe **754·28** mm.

napi minimumok havi közepe **751·61** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **21·1** C^o.

maximuma **35·3** C^o 26-án.

minimuma **7·3** C^o 6-án.

napi maximumok havi közepe **27·8** C^o.

napi minimumok havi közepe **13·4** C^o.

inszoláció (napsugárzás) maximuma **55·3** C^o 28-án.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **1·5** C^o 6-án.

Párainyomás havi közepe **11·3** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **66·1**%, minimuma **32**%, 24-én.

Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **4·9**.

Szélereősség valódi havi közepe **2·62** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **20·2** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **10·6** mm. 13 án.

csapadékos napok száma **4**.

Napfénytartam havi összege **310·7** óra, **65·3**‰.

maximuma **13·9** óra, 11-én, **88·3**‰.

Napfény nélküli napok száma **0**.

Zivataros napok száma **3**.

Viharos napok száma **0**.

Jégesős napok száma **0**.

Elpárolgás havi közepe **2·7** mm., maximuma **4·4** mm. 24-én.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **22·32** C^o.

0·5 » » **18·64** »

1·0 » » **15·32** »

1·5 » » **13·53** »

2·0 » » **12·03** »

Napfelület. Megfigyelés történt **11** napon.

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

A napfoltok relatív számainak havi közepe: **2·00**

Földmágneségi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **6^o 26' 4"**

Horizontális intenzitás havi közepe **0·21065**.

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

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

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

Csillagászati részében:

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



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

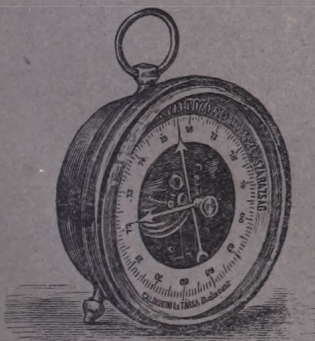
Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

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.

