

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XI. ÉVFOLYAM. 1907. AUGUSZTUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Vogel Hermann Károly †. *Dr. Konkoly Thege Miklós-tól.*

A talaj hőelmélete. *Dr. Massány Ernő-től.*

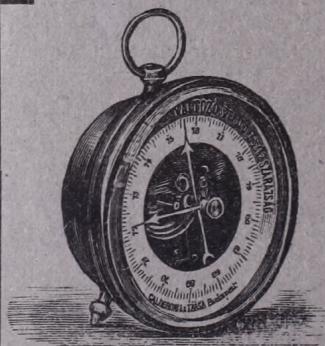
Az ógyallai Konkoly-alapítványú csillagvizsgáló működése az 1906. évben. *Dr. Konkoly Thege Miklós-tól.*

Hazánk időjárása az elmúlt július hónapban. *H. E.-től.* —
Mágneses elemek viselkedése az elmúlt július hónapban. *Büky Aurél-től.* —
Magyar földrengési jelentés. *Réthy Antal-től.* —
Mikroszeizmikus jelentés. *Dr. Pécsi Albert-től.*

Irodalom: Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1905. Aachen.
— Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Herzegovina in den Jahren 1902 und 1903.

Apró közlemények: A magyar orvosok és Természetvizsgálók XXXIV. vándorgyűlése Pozsonyban 1907. aug. 25—29. — Külföldi tanulmányutak. — Új üstökös, 1907 d.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1907. július.



Mindennemű meteorologiai műszer: ~

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

CALDERONI és TÁRSA

műszer- és tanszerraktárában

Budapest, IV. Kishíd-utca 8. Látszer-raktár: IV. Váci-utca 1.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Vogel Hermann Károly †.

Folyó évi augusztus hó 13.-án majdnem potolhatatlan vesztés érte az asztrofizikai tudományt a potsdami csillagda tudós igazgatójának elhunytával, akit rokonai, kollégái és munkatársai egyaránt fájó szívvel gyászolnak.

Vogel az 1842. év április 3.-án Leipzigban született s tanulmányait részben szülővárosában, részben Drezdában végezte. Amikor Bruhnsnál, a leipzig csillagda igazgatójánál promoveált, azonnal alkalmazást nyert a csillagdán, úgy hogy már 1865-ben ott mint asszisztenst találjuk s nemsokára obszervátor lett. Ekkor építette Bülow dán kamarás a bothkamp csillagdáját, amelynek befejezése után a katonaviselt ember belátta, hogy csillagász nélkül ott mozogni sem tud, mire Vogelt alkalmazta a 12 hüvelykes refraktora mellé, igazgatója Bruhns ajánlatára. Vogel ebben a csillagdában, az elég primitív felállítású, bár különben optikailag kitűnő, hatalmas refraktoron mesés dolgokat vitt véghez s ha tekintetbe vesszük a spektroszkópok akkori primitív szerkezetét a mostaniakhoz képest, úgy Vogel kézi ügyessége s csodálatos kitartása a legnagyobb bámulatra ragadhat bennünket. Vogel az ottani elég primitív spektroszkóppal fedezte fel a Sirius spektrumában a hidrogén F vonalnak eltolódását, amiből kiszámította a Sirius mozgását a látóvonal irányában. Nemkülönben ő volt az első, aki a napfoltok spektrálvonalainak eltolódását és elgörbülését felfedezte, amiből a Nap felületén a legképzeltetlenebb ciklonokat konstataálta.

Mondhatjuk, hogy a mai csillagászati spektroszkópiát s talán az összes asztrofizikát — ha felejthetetlen mesterét

Zöllnert tekintjük e tudományágak megalapítójának — Vogel volt az, aki a mai stádiumba hozta.

Mikor Frigyes császár, az akkori koronaherceg kezdeményezésére elhatározott a potsdami csillagda létesítése, a berlini irányadó körök azonnal felismerték Vogelban azt az egyént, aki egyedül hivatott ennek, ma a világ legelső ilyenmű intézetének tervezésére, felszerelésére és berendezésére s még mielőtt a potsdami csillagda alapköve letétt volna, már Vogel és barátját Lohse Oswaldot, aki már Bothkampban is vele működött, kinevezték az új intézet tagjaivá, az igazgatótanácsba, melynek eleinte Anwers, Förster s még többen, nem csillagászok, voltak tagjai.

Mikor azonban az a bizonyos igazgatótanács, melynek csakis addig volt értelme, míg az építés folyamatban volt, 1882.-ben feloszlott, az intézet igazgatójává nevezték ki s tulajdonképen ettől az időponttól kezdődik az intézet igazi felvirágzása, mikor Vogel korlátlanul rendelkezett a tudomány temploma felett s mikor későbbben II. Vilmos császár állott a háta mögött.

Vogel tudományos működésének egyik főmomentuma az, mikor a csillagspektrumokat újból osztályozta, belátva Secchi osztályozásának hiányosságát s annak alapján megkezdte az állócsillagok zónaszerinti »Spectroscopische Durchmusterung«-ját, melyben felszólítására az ógyallai asztrofizikai obszervatórium (melybe ő is ellátogatott) is két zónával résztvett (Kövesligethy és Konkoly). Vogel a nagy bolygók spektrumát vette alapos vizsgálat alá és spektroszkópiai módon a Nap forgását is pontosan meghatározhatta, amikor már a Sirius spektrumában az F vonal eltolódását s annak értékét meghatározta. Vogel nemkülönben a csillagos ég fotografiai mappájának megalapításában is első részes volt, sőt mondhatjuk, hogy azt ő kezdeményezte.

A potsdami asztrofizikai obszervatórium jeles igazgatója nagy tudománya mellett még igen ügyes műszerkonstruáló mester is volt, úgy hogy minden műszerének a legapróbb részleteit maga beszélte meg a műszerészszel, sőt vele órákat töltött a rajzasztalnál s jaj volt neki, ha az ő ideájától eltérőleg készített valamit. Éppen Vogelnek köszön-

heti a potsdami jeles mechanikus Töpfer Ottó azt, hogy ő ma a precíziós mechanikának azon a fokán áll, hogy őt a csillagászok minden tekintetben elsőrangú firmának tekintik.

Vogel ifjúságától kezdve inkább a komolyságra hajlott, amit egy nőben való csalódása még inkább fokozott. Igen kevés olyan társaság volt, ahol igazán jól érezte magát s leginkább akkor melegedett fel, mikor egy pár bizalmasának, akiről tudta, hogy terveit és titkait el nem árulják, a fotografált spektrumait a komparátorában megmutathatta. Ezzel a bizalommal csak igen kevesen dicsekedhettünk. Vogel kiválóan szerette Gothard Jenőt, kiről igen sokat tartott; neki is mindent megmondott s megmutatott. Úgy látszik a két legbizalmasabb barátja két magyar ember volt!

Vogel kedélye azonban, ha egészsége tűrhető volt, akkor emelkedett tetőpontjára, mikor bizalmasaival az ebéd utáni fekete kávénál nagy orgonájához ült. Vogel nemcsak jeles csillagász, de kitűnő zenész is volt. Ha nem lett volna csillagász, mint orgonajátszó és Bach-interpretátor Amerikában hangversenyeken milliókat szerezhetett volna.

A jeles tudós, bár a külseje kissé csalt, sohasem volt valami erős konstitúciójú ember s különösen az utóbbi 10 évben nagyon sokat betegeskedett. Néha az idegkimerültség okozta baja oly mértékben vett rajta erőt, hogy állapota már-már tűrhetetlen volt, ő azonban baját óriási türelemmel viselte s ha valaki nála volt, azt eltitkolta, teljes mértékben erőt véve magán. Már ezelőtt vagy négy évvel, hogy Gothard Jenő és sorok írója nála voltunk, oly állapotban találtuk, hogy elszomorodva hagytuk el házát, azzal a gondolattal, hogy őt többé nem látjuk. Néha, mikor sorok írója nála volt ebéden s ebédután orgonázott, egyszerre oly gyengeség vett a különben erőteljes alakon erőt, hogy pihenni küldtem őt, nem lévén nála idegen. »Ja ja! hast Recht. Da hast meine Schlüssel, geh' in die Sternwarte, mache was du willst!« Alig egy óra múlva utánam volt vidáman, mintha kicserélték volna. Szóval a boldogultnak egészsége úgy oscillált, mint a barometer!

Az elmúlt évben Jénában volt a csillagász-kongresszuson, ahova soha sem szokott eljárni, mintha érezte

volna, hogy 1908-ban a wieni kongresszuson már úgy sem vehet részt. Jó kedve volt. Utána három héttel sorok irójának pár óráig orgonázott s kedélyes búcsút vettünk; ujévre egy tréfás gratulációt küldött, de egy márciusi levele már tele volt panaszszal, hogy elbizta magát, sokat dolgozott, az idegeit tönkre tette, míg aztán augusztus 13.-án hirtelen elköltözött barátai, kollegái és munkatársai köréből, akik mind csak felsóhajtva gondolunk nagy emlékére!

Vogelnak két rendkívül szellemes nővére volt; az öregebbik egy gazdag leipzig-i előkelő kereskedő özvegye, a másik pedig az ismert novellairónó: Elise Polko, született Vogel.

Megemlítésre méltó még, hogy Vogel egyik kedvence volt a német császárnak, II. Vilmosnak, aki elég gyakran meglátogatta őtet. Egy alkalommal, amikor egy holdfogyatkozás volt látható, Vilmos császár minden kíséret nélkül éjfélután 3 óráig fent volt Vogellal a nagy refraktor mellett s a házigazda háromszor is hozatott fel punchot, melylyel kedélyesen koccintott ő felsége a tudós professzorával.

Vogel a nagy refraktor felavatásakor a »Geheimer Ober-Regierungsrath« címet kapta.

A dán Akadémia a nagy bolygók spektrumáról írt munkáját megjutalmazta s tagjává választotta; tagja volt a berlini, göttingai s még sok Akadémiának, sőt német létére még a párisi »Institut« is tagjává választotta; csupán a magyar Akadémiának nem kellett Vogel, talán mert asztrofizikus volt és jeles tudós (sic!)

A nagy asztrofizikust augusztus 17.-én temették a potsdami csillagda igazgatói lakásából, amikor fájó szívvel búcsúztak el tőle tisztviselőtársai — akik mind szerették benne a jó embert — s barátai a távolból.

Örök fény fog ragyogni a tudomány apostola felett!

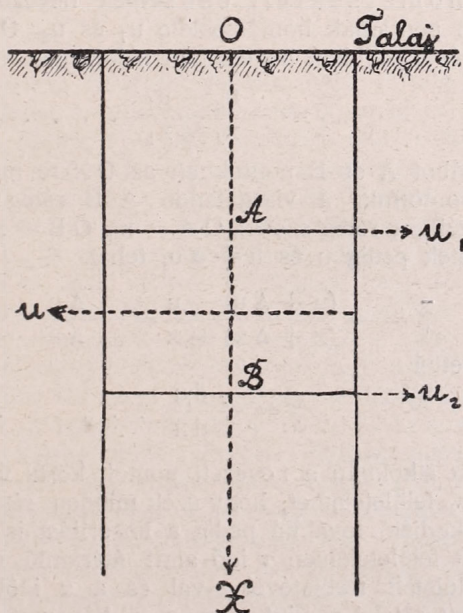
Dr. Konkoly Thege Miklós.

A talaj hőelmélete.

— Irta: dr. Massány Ernő. —

I. Bevezetés.

Egyszerű megfigyelési sorozat is igazolja azt a tényt, hogy a talaj a napsugárzás behatása alatt bizonyos mennyiségű hőt vesz fel s azt a besugárzás intenzitásának csökkenésével radiáció útján ismét elveszíti. A talaj e hőraktározó képessége éghajlati viszonyaink szabályozója, ennél fogva a szilárd földkéreg legfelső rétegeiben végbe-
menő hőenergiafolyamat megfigyelése és mérése, úgy a gyakorlati, mint az elméleti meteorológiában nagy fontosságú. Mivel a fenti jelenség a testek hővezető képessége által magyarázható, a tárgyalásai folyamán fellépő feladatok megoldásában oly alaptételekre támaszkodhatunk, amelyek a hőjelenségek lényegéről alkotott képze-
teinktől teljesen függetlenek, továbbá kísérletileg meghatározott tényekből erednek. Szóval a matematikai analízist bizvást alkalmazhatjuk, mert nem kell félnünk, hogy hipotézisek következtetéseink végered-
ményeit kétes értékűvé tesszik.



Ha a földkéreg legfelső rétegeiben levő hőenergia-készlet változásainak folyamatáról tiszta képet kívánunk alkotni, Bezold szerint a következő két kérdésre kell megfelelnünk:

1. Bizonyos adott időközben mily nagy a felület-egységen át be- és kisugárzott hőmennyiség közötti különbség, azaz az adott idő-

közben mily nagy a felületegység alatt lévő rétegek hőenergiájának növekedése vagy fogyása?

2. Mily nagy az adott időben és jelzett rétegekben lévő hőenergia maximális értékei közötti különbség?

Az első kérdés megadja az egy bizonyos időközben felhalmozódott energiamennyiség nagyságát, a második pedig megmutatja, hogy mily mértékben szerepel a talaj hőraktározóként. Ezekhez csatolható még egy harmadik is t. i. minő összefüggés áll fenn a rétegek hőenergia-készlete és a hőmérséklete között.

Hogy a feltett kérdésekre válaszolhassunk, előbb az alapfogalmakkal kell megismerkednünk. E célból képzeljünk a vizsgálandó talajból tetszőleges alapterületű és magasságú hasábot s az ennek belsején átvont O X egyenes egy pontjának O-tól való távolsága legyen x. Ha a hasáiban a melegáramlás stacionárius, akkor az u hőmérséklet az x-nek lineáris függvénye s ebben az alakban írható:

$$u = a + b x \dots\dots\dots 1)$$

amely egyenletben a az O pont temperaturáját, b pedig egy negatív mennyiséget, az O X egyenesen a távolság egységére eső hőmérsékleti változást jelenti. A $\beta = -b$ negatív mennyiséget a német »Temperaturgefälle« után »hőmérsékleti esés«-nek nevezhetjük. Ha már most az O X két pontjának hőmérséklete u_1 és u_2 , O-tól való távolságaik pedig x_1 és x_2 , ebben az esetben a közepes

$$\beta = -\frac{u_2 - u_1}{x_2 - x_1} \dots\dots\dots 2)$$

amely, ha a hasábot A és B pontokban az O X-re merőleges síkokkal rétegekre bontottuk, a vizsgálandó A B réteg vastagságának függvénye. Igen vékony réteg esetén $OA = x$; $OB = x + \Delta x$, a megfelelő hőmérsékletek pedig u és $u + \Delta u$, tehát

$$\bar{\beta} = -\frac{(u + \Delta u) - u}{(x + \Delta x) - x} = -\frac{\Delta u}{\Delta x}$$

vagy határátmenettel

$$\bar{\beta} = -\frac{du}{dx} \dots\dots\dots 3)$$

Ha a felvett síkokban a nevezett pontok körül úgy határozunk meg két, σ_1 és σ_2 felületelemet, hogy ezek minden részében egyforma hőmérséklet uralkodjék, továbbá pedig a lineáritást is érvényben tartjuk, akkor a két felületelemen τ idő alatt átáramló q hőmennyiség arányos e kis felületek területével σ -val és a τ idővel. A kísérleti fizika bebizonyított tételei szerint q még a hővezető-test anyagától, tehát a mi esetünkben a talaj kémiai és mechanikai összetételétől, szóval a testek belső hővezető képességének arányossági tényezőjétől k-tól is függ. Tehát

$$q = k \cdot \sigma \cdot \tau \cdot \beta = -k \cdot \sigma \cdot \tau \cdot \frac{u_2 - u_1}{x_2 - x_1} \dots\dots\dots 4)$$

vagyis ha a hőmérséklet az x irányában csökken, a melegmennyiség még arányos a hőmérsékletek különbségével és fordítva arányos a távolsággal.

Ha pedig

$$\sigma = 1, \tau = 1, u_2 - u_1 = 1 \text{ és } x_2 - x_1 = 1$$

akkor

$$q = k \dots \dots \dots 5)$$

azaz k azt a hőmennyiséget adja meg, amely az időegység alatt a felületegységen $\beta = 1$ esetén áramlik át.

Ismerve a hő áramlásának feltételeit, kiszámíthatjuk az időegység alatt a felületegységen átmenő hőmennyiség intenzitását i -t is, ha a tényleges β -val szorozzuk k -t.

Lesz tehát

$$i = k \cdot \beta \text{ vagy a 3) alatti szerint}$$

$$i = -k \frac{du}{dx} \dots \dots \dots 6)$$

Az egész t idő alatt átmenő összes hőmennyiség pedig

$$Q = \int_{\tau_1}^{\tau_2} k \cdot -\frac{du}{dx} \cdot dt \dots \dots \dots 7)$$

Eddigi vizsgálatainkban hallgatólag feltételeztük, hogy azok homogén és izotrop közegre vonatkoznak. A talaj azonban, bár némely esetben lehet homogén, de változó kémiai és mechanikai összetételénél fogva éppen hővezető képessége tekintetében nem mondható izotropnak. Már pedig világos, hogy ha két egymástól merőben különböző testen hő áramlik át, az érintkezési felületet határoló rétegekben a hőmérséklet menete nem lehet szakadásos, azaz ha a rétegek az érintkezésnél u_1 és u_2 hőmérsékletűek, úgy e kettőnek egyenlőnek kell lennie. De ez csak akkor lehetséges, ha a rétegek hőmérsékleti különbségei úgy egyenlődnek ki, hogy egyenletes hőmérsékleteséssel β -val, a temperatura gradiensei is egyenlőkké válnak. Ez a folyamat »hőfokvezetés«-nek (Temperaturleitung) neveztetik. Amint azonban a hőmérséklet változása az egységnyi távolságban egyenletes lesz, a hőfokvezetés megszűnik, de a hővezetés mindaddig folytatódik, míg nem a rétegek minden részében teljesen egyenlő hőmérsékletek uralkodnak. Ennek oka abban rejlik, hogy az érintkezési felületen a hő nem halmozódhat fel, azaz, hogy a második réteg éppen annyi hőt vezet el, mint a mennyit az első kap. Eszerint ha k_1 és k_2 a rétegek hővezetőképességét és X az érintkezési felületek normálisát jelenti, akkor a mondottak matematikailag így fejezhetők ki:

$$k_1 \cdot \frac{du_1}{dx} = k_2 \cdot \frac{du_2}{dx}.$$

A hőfokvezetés nagysága függ k -tól, továbbá a rétegek közegeinek ρ sűrűségétől és c specifikus hőjétől, vagyis attól a hőmennyiségtől, amely a tömegegységet 1^0 C-al melegíti fel.

Az előbbiek szerint a talaj két egyező alak és térfogati viszonyok között levő tömegének minden részében akkor lesznek egyenlők a hőmérsékletek s akkor fognak az időben egyenletesen változni, ha a hőfokvezetés nagyságát meghatározó két kifejezés, nevezetesen $\frac{k_1}{\rho_1 c_1}$ és $\frac{k_2}{\rho_2 c_2}$ egymással egyenlő. A $\frac{k}{\rho c}$ viszony a talaj hőfokvezető képességének nevezetik s rendszerint a^2 -al jelöltetik.

$$\text{Azonban } a^2 = \frac{k}{\rho c} \text{ így is írható: } a^2 = \frac{k}{\omega} \dots 8)$$

amelyben ω a specifikus vízérték, a talaj tömegével kalorimetrikus szempontból aequivalens vízmennyiséget, más szóval a test térfogatra vonatkoztatott hőkapacitását jelenti.

Ha a hőmérsékleti különbségek folytán a talaj egy pontjához hő áramlik, akkor annak temperaturája annál kevésbé emelkedik, mennél több melegre lesz szüksége, hogy azt változtathassa. E tételből következik, hogy a specifikus vízérték ismerete nélkül a hővezetés egyáltalában ki sem számítható.

* * *

II. A hővezetés alapegyenlete.

Az előbbi fejezetben ismertetett alapfogalmak segítségével most már könnyen érthető, miért indulunk ki a felvett, hasábalakú talaj melegmennyiségének meghatározásánál a hővezetésből. Ugyanis mint láttuk, a melegmennyiség változása egyrészt a hőáramlás intenzitása, másrészt pedig a talaj meglévő melegmennyiségének növekedése által definiálható, tehát a df felületelemen, dt idő alatt i intenzitású meleg áramlás folytán

$$Q_1 = i \cdot df \cdot \partial t$$

hőmennyiség hatol be, mely a felületelem normálisának irányában a hasáb tulsó felületén, a hasáiban foglalt hőkészlettel szaporodva, tehát

$$Q_2 = \left(i + \frac{\partial i}{\partial x} \cdot dx \right) df \cdot \partial t$$

hőmennyiség fog kiáramlani úgy, hogy a felhalmozódott melegmennyiség

$$Q_1 - Q_2 = i \cdot df \cdot \partial t - \left(i + \frac{\partial i}{\partial x} dx \right) df \cdot \partial t = - \frac{\partial i}{\partial x} dx \cdot df \cdot \partial t \text{ lesz.}$$

Az áramlás következtében azonban a hasábnak csak az u hőmérséklete változott s lett ∂u , úgy, hogy ha a hasáb tömege $dx \cdot df$, sűrűsége ρ és fajmelege c , akkor a keresett melegmennyiség

$$c \cdot \rho \cdot dx \cdot df \cdot \partial u$$

kell, hogy az előbbivel egyezzenek, mivel mindkét esetben ugyanarról a melegmennyiségről van szó, tehát

$$c \cdot \rho \cdot dx \cdot df \cdot \partial u = - \frac{\partial i}{\partial x} dx df \partial t$$

vagyis

$$c \cdot \rho \frac{\partial u}{\partial t} = - \frac{\partial i}{\partial x} \dots \dots \dots 9)$$

Azonban mint már 6)-ból tudjuk:

$$i = -k \frac{\partial u}{\partial x} \text{ mely } x \text{ szerint differenciálva}$$

$$\frac{\partial i}{\partial x} = -k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \text{ lesz, azaz 9)-ből}$$

$$c \cdot \rho \frac{\partial u}{\partial t} = +k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \text{ vagy a } \frac{k}{\rho c} \text{ viszonyt tekintetbe}$$

véve, kapjuk, hogy

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \dots \dots \dots 10)$$

az ismert Fourier-féle egyenletet, mely a hővezetésre vonatkozó összes feladatok megoldásának alapja.

* * *

III. A talaj hőenergiakészlete.

Ismerve az előbbi fejezetben bevezetett alapfogalmak jelentését, a Bezold által feltett kérdésekre adandó válasz nem fog nehézséget okozni. Megkönnyíti a feladatot még az is, hogy további fejtegetéseinkben csak a különböző mélységekben uralkodó hőmérsékletekre és a specifikus vízártékre leend szükségünk, míg a besugárzás és a talaj vezetőképesége egyelőre figyelmen kívül hagyható.

Ha már most ω a talaj specifikus vízártéke, x annak egy pontjának a földfelszíntől való távolsága, u_1 annak hőmérséklete t_1 időben, u_2 pedig t_2 időben, úgy a 12. képlet szerint egy a talajból vett, horizontális síkokkal határolt prizma hőkészlete

$$\omega (u_2 - u_1) dx \text{ lesz.}$$

Az egész X vastagságu prizmában azonban

$$Q_2 - Q_1 = \int_0^X \omega (u_2 - u_1) dx \text{ hőmennyiség foglaltatik.}$$

$\omega = \text{constans}$ esetén

$$Q_2 - Q_1 = \omega \int_0^X (u_2 - u_1) dx \dots \dots \dots 11)$$

Amint már az előbbi fejezetben is említettük, úgy u_2 mint u_1 , tehát általában a temperaturák x -nek függvényei s ennek növekedésével egymást mindjobban megközelítik. A tapasztalat szerint 10 méter mélységen túl az évi, 1'2 m.-en túl pedig a napi hőmérsékleti ingadozások nullával egyenlők.

A 11) egyenlet így is írható:

$$Q_2 - Q_1 = \omega \int_0^X u_2 dx - \omega \int_0^X u_1 dx \quad \dots \dots \dots 12)$$

vagy ha a t_1 időt kezdetnek tételezzük fel,

$$Q_2 = \omega \int_0^X u_2 dx + K$$

melyben K az energia nullpontjának megválasztásától függő állandó mennyiség.

Általában pedig a talajprizma közepes hőenergia mennyisége

$$Q = \omega \int_0^X u dx + K \quad \dots \dots \dots 13)$$

A 11. képlet első kérdésünkre adja meg a feleletet, mely így szól:

A talaj hőenergiájának változása, bizonyos adott idő alatt és a felületegységre vonatkoztatva egyenlő a vizsgálatunk tárgyát képező dx vastagságú talajprizma specifikus vizértékének és közép-hőmérsékletének szorzatával.

Eszerint a talajban felhalmozódott hőenergia maximumát az egész talajprizma hőmérsékletének középértékével egyidejűleg éri el. Rendszerint azonban, mint már említettük, az évi ingadozások csak mintegy 10—14 méternyi mélységben tűnnek el, ily mélységekből pedig nincsenek megfigyelési adataink. Hogy tehát ezek nélkül is, legalább hozzávetőleg legyen a talajhő évi menete megállapítható, a következő megfontolással kell élnünk.

A t_2-t_1 időközben a felületen átmenő hőmennyiség Q_2-Q_1 egy része az x vastagságú réteget melegíti fel, másik része pedig az ennek a rétegnek alsó határát képező síkon át a mélybe hatol.

Az első rész 12) szerint $= \omega \int_0^X u_2 dx - \omega \int_0^X u_1 dx$,

a második rész pedig 8) szerint $= -k \int_{t_1}^{t_2} \frac{du}{dx} \cdot dt$

E két hőmennyiség összege:

$$= \omega \int_0^X u_2 dx - \omega \int_0^X u_1 dx - k \int_{t_1}^{t_2} \frac{du}{dx} dt,$$

vagy 13) alapján általában

$$Q = \omega \int_0^X u \, dx - k \int_{t_1}^{t_2} \frac{du}{dx} \cdot dt + \text{Konst.} \dots 14)$$

Ez a kifejezés a talajban lévő hőmennyiséget az időfüggvénye-, s az évi hőkicszerélődést a maximum és minimum különbsége gyanánt tünteti fel, megadván így kérdéseink másodikára is a feleletet.

Különbén ez utolsó egyenlet az $a^2 = \frac{k}{\omega}$ összefüggés alapján még így is írható:

$$Q = \omega \left[\int_0^X u \cdot dx - a^2 \int_{t_1}^{t_2} \frac{du}{dx} dt \right] + \text{Konst.} \dots 15)$$

Eddigi következtetéseink azon a feltételen alapultak, hogy a talaj, melynek hőviszonyait vizsgáljuk, teljesen vízmentes és száraz, vagy hogy a hőmérsékletek mindig azonos előjelűek. Ámde a valóságban a talaj több-kevesebb nedvességet mindig tartalmaz s már a mi földrajzi szélességeink alatt is a fagy behatásától sem ment, tehát ellenkező előjelű temperaturák előfordulhatnak. Oly körülmények között tehát, midőn $u_1 < 0$ és $u_2 > 0$ a következő megfontolással élünk.

Legyen ezentul ω a teljes száraz talaj specifikus vízártéke és h a talaj térfogatának víztartalma a tömegegység törtrészeiben kifejezve, ekkor a nedves talaj specifikus vízártéke ω'

$$\omega' = \omega + h \text{ ha } u > 0$$

és a fagyott talajban

$$\omega' = \omega + \frac{h}{2} \text{ ha } u < 0$$

Tegyük fel továbbá, hogy a fagy a talajban t_1 időben X^1 mélységig hatolt s ennek megfelelően $u_1 < 0$ ha $x < X^1$ és $u_1 > 0$ ha $x > X^1$, míg t_2 időben legyen a talaj teljesen jégmentes, azaz $u_2 > u_1$. Ebben az esetben a hőenergiakészlet a következő öt tényező összegéből fog állani:

1. Abból a hőmennyiségből, amely szükséges, hogy a talaj fagyott részének hőmérsékletét 0^0 -ig emelje;

$$\text{ez egyenlő: } - \int_0^{X^1} \left(\omega' + \frac{h}{2} \right) u_1 \, dx$$

2. Abból a hőmennyiségből, mely a térfogategységnyi 0^0 -u talaj nedvességének olvadásához szükséges;

$$\text{ez } 80 \cdot h \cdot X^1$$

3. a X^1 alatt x -ig elterülő réteg hőkészletéből, nevezetesen

$$\int_0^{X^1} (\omega' + h) u_2 \, dx \text{-ből}$$

4. a X^1 és X közötti réteg hőkészletéből

$$\int_{X^1}^{X^0} (\omega' + h) \cdot (u_2 - u_1) \, dx \text{-ből}$$

és végül 5. az X -en át a mélybe hatoló réteg hőkészletéből,

$$\text{azaz } -k \int_{t_1}^{t_2} \frac{du}{dx} \cdot dt \text{-ből}$$

tehát

$$Q_2 - Q_1 = - \int_0^{X^1} (\omega' + \frac{h}{2}) u_1 \, dx + 80 h X^1 + \int_0^{X^1} (\omega' + h) u_2 \, dx \\ + \int_{X^1}^X (\omega' + h) (u_2 - u_1) \, dx - k \int_{t_1}^{t_2} \frac{du}{dx} \cdot dt.$$

Ez egyenlet jobboldalának első és harmadik tagjából ω és h -t kiemelve kapjuk, hogy

$$Q_2 - Q_1 = \omega \int_0^{X^1} (u_2 - u_1) \, dx + h \int_0^{X^1} (u_2 - \frac{u_1}{2}) \, dx + 80 h X^1 + \\ \int_{X^1}^X (\omega' + h) (u_2 - u_1) \, dx - k \int_{t_1}^{t_2} \frac{du}{dx} \cdot dt \dots \dots \dots 16)$$

mely alak bár az előbbinél nem kevésbé bonyolult, de ha ügyelünk arra, hogy u_2 mindig pozitív, u_1 pedig negatív előjellel viendő az első két integrálba, szinte megmutatja, hogy mily könnyű a talaj felső rétegeiben végbemenő hőfolyamatok meghatározása. Nem kell egyebet ismernünk, mint a különböző mélységek hőmérsékleti meneteit, a talaj specifikus vízártékét s végül ha fagypontra alatti hőmérsékletekről van szó, még annak nedvesség tartalmát.

Egyáltalában a talaj-hőmérsékleti mérések csakis akkor lesznek értékesíthetők, ha a közepes nedvességű talaj specifikus vízártékét meghatározzák. Ezért mondja Bezold és vele még annyian, hogy kívánatos volna mindazonk a helyeken, ahol eddig talajhőmérsékleti vizsgálatokat folytattak, a talaj specifikus vízártékét legalább utólag megállapítani.

IV. A talaj hőenergia-készletének periodusos változásai.

A talaj hővezetését bizonyos x mélységben a 10. alatt kapott differenciálegyenlet alapján tárgyalhatjuk, mely szerint:

$$\frac{\partial u_x}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u_x}{\partial x^2}$$

Tegyük fel, hogy a talaj felszínén a hőmérséklet menete periodusos $s \ x = 0$ mélységben ennél fogva a következő B e s s e l-féle sorral fejezhető ki:

$$u_0 = \rho_0 + \rho_1 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) + \rho_2 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_2\right) + \dots \quad 17)$$

melyben λ_1 a hőhullám hossza és a ρ_1 állandókat, T a periodus tartamát $s \ t$ pedig a percekben kifejezett időt jelenti.

Az $x = x$ mélységben mindenesetre ehhez hasonló kifejezés lesz érvényes

$$u_x = \rho_0 + f_1 \rho_1 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) + \rho_2 f_2 \sin\left(\frac{4\pi}{T} t + \lambda_2\right) + \dots \\ + f'_1 \rho_1 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) + \rho_2 f'_2 \cos\left(\frac{4\pi}{T} t + \lambda_2\right) + \dots \quad 18)$$

ahol $f_1 = f_1(x)$, $f_2 = f_2(x)$ és így tovább, a mélységnek függvényei, melyeket abból a feltételből akarunk meghatározni, hogy ez az egyenlet, a F o u r i e r-féle egyenletet kielégítse.

Ekkor ugyanis 18-ból ha előbb rendre az $f_1 f'$ stb. tagokat vesszük figyelembe,

$$\frac{\partial u_x}{\partial t} = f_1 \rho_1 \frac{2\pi}{T} \cos\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) - f'_1 \rho_1 \frac{2\pi}{T} \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) + \dots \quad 19)$$

$$\text{és } \frac{\partial u_x}{\partial x} = \rho_1 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) \frac{d f_1}{d x} + \rho_1 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) \frac{d f'_1}{d x} + \dots$$

mely utóbbit ismét differenciálva, kapjuk, hogy

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \rho_1 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) \frac{d^2 f_1}{d x^2} + \rho_1 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) \frac{d^2 f'_1}{d x^2} + \dots \quad 20)$$

Helyettesítsük már most 19-et és 20-at az alapegyenletbe, akkor összevonás és zérusra redukálás után nyerjük:

$$\left(f_1 \rho_1 \frac{2\pi}{T} - a^2 \rho_1 \frac{d^2 f'_1}{d x^2}\right) \cos\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) - \left(f'_1 \rho_1 \frac{2\pi}{T} + a^2 \rho_1 \frac{d^2 f_1}{d x^2}\right) \cdot \\ \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1\right) + \dots = 0 \dots \quad 21)$$

amely egyenletben, úgymint a továbbiakban egyelőre az f_2 és f'_2 tagokat nem írtuk ki, mivel azok az első két tag analogiája kapcsán

amúgy is könnyen előállíthatók. Azonban a rövidség kedvéért nevezzük az első két tag együtthatóit X és Y-nak, lesz tehát

$$X \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \lambda_1\right) - Y \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \lambda_1\right) + \dots = 0 \dots 22)$$

Ez az ismert trigonometriai formulák alapján így is írható:

$$X \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \cdot \cos \lambda_1 - X \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \cdot \sin \lambda_1 - Y \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \cdot \cos \lambda_1 - Y \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \sin \lambda_1 + \dots = 0$$

amiből

$$\left(X \cos \lambda_1 - Y \sin \lambda_1 \right) \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) - \left(X \sin \lambda_1 + Y \cos \lambda_1 \right) \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) + \dots = 0 \dots 23)$$

Hasonló két kifejezés írható $\cos \frac{4\pi}{T}t$, $\sin \frac{4\pi}{T}t$ -re és így tovább.

Ez az egyenlet t minden értékére csak úgy lehet nulla, ha a t együtthatói nullák, azaz:

$$\left. \begin{aligned} X \cdot \cos \lambda_1 - Y \cdot \sin \lambda_1 &= 0 \\ X \cdot \sin \lambda_1 + Y \cdot \cos \lambda_1 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots 24)$$

Ha már most e két egyenlet közül az elsőt, $-\sin \lambda_1$ -el, a másodikat $\cos \lambda_1$ -el szorozzuk s a szorzás után az egyenleteket összeadjuk, kapjuk hogy

$$Y (\sin^2 \lambda_1 + \cos^2 \lambda_1) = 0,$$

vagyis:

$$Y = 0 \dots 25a)$$

Szintugy $\cos \lambda_1$ és $\sin \lambda_1$ -el való szorzás és összeadás után

$$X (\sin^2 \lambda_1 + \cos^2 \lambda_1) = 0,$$

azaz:

$$X = 0 \dots 25b)$$

vagyis 5)-ből ρ_1 -el való rövidítés után

$$\left. \begin{aligned} f_1 \frac{2\pi}{T} - a^2 \frac{d^2 f_1}{dx^2} &= 0 \\ f_1 \frac{2\pi}{T} + a^2 \frac{d^2 f_1}{dx^2} &= 0 \end{aligned} \right\} \dots 26)$$

Hasonló diff. egyenleteket kapunk f_2 és f_2' -re is, csak hogy itt $\frac{4\pi}{T}$ fog szerepelni.

Ebből a két egyenletből kétszeres differenciálás után lesz

$$\begin{aligned} \frac{d^2 f_1}{dx^2} \cdot \frac{2\pi}{T} - a^2 \frac{d^4 f_1}{dx^4} &= 0 \\ \frac{d^2 f_1}{dx^2} \cdot \frac{2\pi}{T} + a^2 \frac{d^4 f_1}{dx^4} &= 0 \end{aligned}$$

melyekbe $\frac{d^3 f_1}{dx^3}$ és $\frac{d^2 f_1}{dx^2}$, 26)-ból kifejezett értékeit behelyettesítjük s a

kapott két új egyenletet osztva a^2 -al

$$\left. \begin{aligned} - \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{a^2}\right)^2 f_1 - \frac{d^4 f_1}{dx^4} &= 0 \\ \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{a^2}\right)^2 f_1 + \frac{d^4 f_1}{dx^4} &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 27)$$

egyenleteket nyerjük.

Legyen ismét rövideg kedvéért

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{a^2}\right)^2 = k^2 \text{ s akkor}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^4 f_1}{dx^4} &= -k^2 f_1 \\ \frac{d^4 f_1}{dx^4} &= -k^2 f_1 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 28)$$

Ezekből kell tehát az f_1 és f_1' -et meghatározni. Mivel pedig ezek homogén negyedrendű differenciálegyenletek, megoldásuk alakja a differenciálegyenletek elmélete szerint:

$$f_1 = A \cdot e^{p \cdot x} \text{ (e, a természetes log. alapja.) } 29)$$

Ezt x szerint négyszer differenciálva, kapjuk, hogy

$$\frac{d^4 f_1}{dx^4} = A p^4 e^{p \cdot x} \text{ amit ismét 28)-ba helyettesítve, lesz:}$$

$$p^4 = -k^2 = k^2 \cdot (-1)$$

és $p = \sqrt[4]{k} \cdot \sqrt[4]{-1}$ azaz a p -nek négy érték

felel meg, mert $\sqrt[4]{-1}$ -nek négy gyöke van.

A négy gyök ha $\sqrt{-1} = i$, rendre a következő:

$$\frac{1}{\sqrt{2}}(1 + i), \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - i), \frac{1}{\sqrt{2}}(-1 + i) \text{ és } \frac{1}{\sqrt{2}}(-1 - i)$$

Ennélfogva

$$f_1 = A e^{\sqrt{\frac{k}{2}}(1+i)x} + B e^{\sqrt{\frac{k}{2}}(1-i)x} + C e^{\sqrt{\frac{k}{2}}(-1+i)x} + D e^{\sqrt{\frac{k}{2}}(-1-i)x} \dots \dots \dots 30)$$

Amint ebből az egyenletből látható, komplex-számokkal van dolgunk s a kitevőkből kettő-kettő konjugált-komplex mennyiséget képez.

Az egyenlet négy állandója A, B, C és D a következő feltételekből számítható ki:

1. feltétel: $x = \infty$ -ban kell, hogy $u = 0$ legyen; ebből következik hogy f_1 -nek valós érték felel meg. Ekkor pedig a szükséges és elegendő feltétel az, hogy a kitevők konjugált-komplex természeténél fogva legalább kettő legyen zérus

$$A = 0 \text{ és } B = 0$$

vagyis $f_1 = C e^{\sqrt{\frac{k}{2}}(-1+i)x} + D e^{\sqrt{\frac{k}{2}}(-1-i)x} \dots \dots 31)$

2. feltétel: hogy $x = 0$ esetén $(u_x)_{x=0} = u_0$, azaz, hogy ha a 17) és 18) egyenletek a felületen azonosak, tehát

$$\rho_0 + \rho_1 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \lambda_1\right) + \rho_2 \sin\left(\frac{4\pi}{T}t + \lambda_2\right) + \dots = \rho_0 + (f_1)_{x=0} \rho_1 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \lambda_1\right) + (f_2)_{x=0} \rho_2 \sin\left(\frac{4\pi}{T}t + \lambda_2\right) + \dots + (f'_1)_{x=0} \rho_1 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \lambda_1\right) + (f'_2)_{x=0} \rho_2 \cos\left(\frac{4\pi}{T}t + \lambda_2\right) + \dots$$

ami csakis úgy állhat fenn, ha

$$\begin{aligned} (f_i)_{x=0} &= 1 \text{ tehát} \\ (f_i)_{x=0} &= 0 \text{ ha } i = 1, 2, 3, \dots \\ f_1 &= C e^0 + D e^0 = C + D = 1 \dots \dots \dots 31a) \end{aligned}$$

Mivel f_1 -nek valósnak kell lennie

$$C = D; \quad C + C = 1$$

szóval $C = \frac{1}{2}$ és $D = \frac{1}{2}$ miért is

$$f_1 = \frac{1}{2} e^{\sqrt{\frac{k}{2}}(-1+i)x} + \frac{1}{2} e^{\sqrt{\frac{k}{2}}(-1-i)x} = e^{-\sqrt{\frac{k}{2}}x} \frac{\left(e^{i\sqrt{\frac{k}{2}}x} + e^{-i\sqrt{\frac{k}{2}}x} \right)}{2}$$

és végül $f_1 = e^{-\sqrt{\frac{k}{2}}x} \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{k}{2}} \cdot x\right) \dots \dots \dots 32)$

Az f'_1 -nek leszámaztatásánál azt kell tekintetbe vennünk, hogy

$$f'_1 = -\frac{T \cdot a^2}{2\pi} \cdot \frac{d^2 f_1}{dx^2} = -\frac{1}{k} \frac{d^2 f_1}{dx^2}; \text{ ámde } f_1\text{-nek ímént}$$

nyert értékeit differenciálva, nyerjük a következő kifejezést

$$\frac{d^2 f_1}{dx^2} = k \cdot e^{-\sqrt{\frac{k}{2}} \cdot x} \cdot \sin \sqrt{\frac{k}{2}} x \text{ ennél fogva}$$

$$f'_1 = -\frac{1}{k} \frac{d^2 f_1}{dx^2} = -\frac{1}{k} \cdot k \cdot e^{-\sqrt{\frac{k}{2}} \cdot x} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{2}} \cdot x \right) \text{ azaz}$$

$$f'_1 = -e^{-\sqrt{\frac{k}{2}} x} \sin \left(\sqrt{\frac{k}{2}} \cdot x \right) \dots \dots \dots 33)$$

Az f_1 és f'_1 kapott értékeibe még csak k tulajdonképeni értékét kell bevezetnünk s akkor megtaláljuk f_1 és f'_1 emez egyenleteit:

$$f_1 = e^{-\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}}} \cos \frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}} \dots \dots \dots 34)$$

$$f'_1 = -e^{-\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}}} \sin \frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}}$$

amelyeket a 18) alatti felvételi egyenletbe helyettesítve s azután rövidítve, lesz:

$$u_x = \varphi_0 + \varphi_1 e^{-\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}}} \left[\cos \left(\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}} \right) \cdot \sin \left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1 \right) - \right. \\ \left. \sin \left(\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}} \right) \cos \left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1 \right) \right] + \dots \dots \dots$$

azaz az ismert trigonometriai formula alapján nyerjük:

$$u_x = \varphi_0 + \varphi_1 e^{-\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}}} \sin \left(\frac{2\pi}{T} t + \lambda_1 - \frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}} \right) + \varphi_2 e^{-\frac{x}{a} \sqrt{\frac{1\pi}{T}}} \cdot \\ \sin \left(\frac{4\pi}{T} t + \lambda_2 - \frac{x}{a} \sqrt{\frac{2\pi}{T}} \right) + \dots \dots \dots 35)$$

keresett egyenletet, melyből a talaj hőviszonyaira nézve már következtetéseket vonhatunk s ahol φ_0 az x mélység évi középhőmérsékletét, az első periodosus tag az évenként ismétlődő egyszeres hullámot, a második tag pedig a félevenként megújuló kétszeres hullámot jelenti.

Szemügyre véve ez egyenletet, azt látjuk, hogy az teljesen azonos egy oly sugáréval, amely különböző közegeken, ezeknek megfelelően változó hullámhosszal hatol át, csak hogy a mélységgel csökkenő amplitudoval, azaz a hőhullámok kilengései x növekedésével folyton ki-

sebbednek. A normális ama darabja, melylyel a meleg a T periodus alatt tovaterjed, adja meg a hőhullám hosszának, λ -nak nagyságát. Ez arányos a hőperiodus tartamának négyzetgyökével, tehát

$$\lambda = 2 \sqrt{\frac{\pi \cdot T \cdot k}{\rho \cdot c}} = 2 a \cdot \sqrt{\pi \cdot T} \dots \dots \dots 36)$$

Mivel pedig a hőhullám T idő alatt λ darabbal terjed, sebessége

$$v = \frac{\lambda}{T} = 2 a \sqrt{\frac{\pi}{T}} \dots \dots \dots 37)$$

mely egyenlet azt mondja, hogy a talaj belsejébe hatoló meleg terjedési sebessége fordítottan arányos a periodus tartamának négyzetgyökével.

E két utóbbi egyenletből T-t eliminálva :

$$v \lambda = 4 \pi a^2 \dots \dots \dots 38)$$

vagyis a talaj belsejébe hatoló hőhullámok sebessége fordítva arányos ezeknek a hullámoknak hosszával.

Miként az előbb említettük, az amplitudók a mélység növekedésével folyton kisebbednek, azaz a hőmérséklet menetét ábrázoló görbe mind mélyebb rétegekre vonatkoztatva mintegy ellaposodik. E folyamat haladásának sebességét az

$$e^{-2\pi \frac{x}{\lambda}}$$

faktor jellemzi.

Ugyanis ha x_1 λ -val nagyobbodik, akkor

$$e^{2\pi} = 535\text{-ször}$$

és $\frac{\lambda}{2}$ -el való növekedés után az amplitudó

$$e^{\pi} = 23\text{-szor lesz kisebb.}$$

Ha a hőmérséklet maximuma x mélységben

$$u_{\max.} = e^{-\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}}} \dots \dots \dots 39)$$

minimuma pedig

$$u_{\min.} = -e^{-\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}}} \dots \dots \dots 40)$$

e kettő különbsége

$$u_{\max.} - u_{\min.} = 2e^{-\frac{x}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}}} \dots \dots \dots 41)$$

azaz a talajban a hőmérséklet változása T-től, ez pedig a felületi viszonyoktól függ; vagyis mennél gyorsabban változik a hőmérséklet

a föld felszínén, annál csekélyebb e változás befolyása a talaj belsejében lévő hőmérsékletre.

Igy például, ha az évi periodus 365 nap, úgy mivel

$$\sqrt{365} = 19,$$

a napi hullám az évinél 19-szer gyorsabban terjed, de míg az évi periodus esetleg 19 m. mélységben is kimutatható, addig a napi periodus gyors lefolyásánál fogva csak 1 m.-nyire hat le.

Ismerve már most a hőhullámok nagyságát és terjedési sebességét, szóval jellemző sajátosságait, adjuk meg végül bevezetésünkben feltett kérdéseink harmadikára is a választ.

Feltéve, hogy a talaj specifikus vízártéke ω állandó, legyen a térfogategység alatt lévő egész talaj hőmennyisége

$$Q = \omega \int_0^{x=\infty} u \cdot dx$$

Helyettesítsük e képletbe u -nak 22) alatti értékét, akkor ha Q_0 a talaj állandó (végtelen nagy) hőkészletét jelenti, az integráció elvégzése után a következő egyenletet kapjuk:

$$Q = Q_0 + \omega \rho_1 a \sqrt{\frac{T}{2\pi}} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} + \lambda_1 - \frac{\pi}{4}\right) + \\ + \omega \rho_2 a \sqrt{\frac{T}{4\pi}} \cdot \sin\left(\frac{4\pi}{T} + \lambda_2 - \frac{\pi}{4}\right) + \dots \quad 42)$$

Összehasonlítva ezt 21)-el, az tűnik ki, hogy a talaj hőingadozásainak fázisai $\frac{\pi}{4}$ -el, azaz az egész periodus $1/8$ -ával, egy évben tehát mintegy másfél hónappal maradnak el a felület hőmérsékletétől; a napi menetben e hátrálás három napot tesz ki.

A talajhő és temperatura fázisai közötti összefüggést Schubert a felszíni hőmérséklet figyelembevételével is kimutatja. Szerinte ha $x = h$ az a mélység, melyben a hőmérséklet az összes talajhővel egyenlő fázisokkal bír, akkor az első periodusos tagokból u és Q számára h mélységre vonatkoztatva a következő egyenlet adódik:

$$\frac{h}{a} \sqrt{\frac{\pi}{T}} = \frac{\pi}{4} \text{ vagyis}$$

a talaj hőingadozásainak fázisai

$$h = \frac{a}{4} \sqrt{\pi \cdot T} \dots \dots \dots 43)$$

mélységben egyenlők a hőmérsékletével.

Természetesen a valóságban a geofizikai folyamat az itt adott matematikai fejtegetések eredményeivel nem fog teljesen egyezni. Különösen a napi periodus, számtalan rendellenességével a sinus-

törvénytől nagyon is eltér, mert a homogenitásnak az a foka, melyet tárgyalásainkban feltételeztünk, csak igen ritkán található fel; annál kevésbbé, mivel a talaj felső rétegei a csapadék behatása és a folytonosan változó intenzitással végbemenő humifikáció folytán még rövid időre sem tekinthetők állandóknak. Különben is jelenlegi fejtegetéseink célja csak az volt, hogy a föld legfelső rétegeiben végbemenő hőfolyamatok évi és napi periodicitásáról általános képet nyerjünk s ezen az úton a hő behatásának mikéntiségét főbb vonásokban megmagyarázzuk.

Az ógyallai Konkoly-alapítványú csillagvizsgáló működése az 1906. évben.*)

A személyzeti viszonyok az elmúlt évben nem változtak, csupán egy második szolgálai állás szerveztetett. Csekély javításoktól eltekintve az építményekben sem állott be változás. Tavasszal megérkezett a jenai Carl Zeiss cég építette stereokomparator, amely a komparator-szobában állítatott fel. Az átépített 10 hüvelykes refraktor asztronómiai felállítására a nyár folyamán megtörtént, észlelésre azonban még nem volt használható, mert a mozgató mechanizmusokban s az órajárásban mutatkozó egynemű kivánni való még megjavítandó. A magy. kir. meteorológiai és földmágnességi orsz. intézet mechanikai műhelyében terveim szerint s felügyeletem mellett a következő készülékek építettek át:

Egy spektrográf à vision directe csekély disperzióval kabinetmunkálatokra F. Schmidt és Haenschtlől Berlinben. Egy csillagspektroszkóp John Browningtól, amely alaposan megtisztított s amelynek elektromos világító berendezése teljesen átalakított. A Johnston-heliosztát Schmidt és Haenschtlől új finommozzgással láttatott el bolygó-kerekek és zsinór segélyével. Ezenkívül az átvitel az óraműről most zsinór helyett fogaskerekekkel és acéltengelylyel történik. Egy régibb, kicsiny üvegékfotometer egész újból helyreállítatott és fényeztetett. A Konkoly—Steinheil-féle à vision directe spektrálkészülék is fényeztetett s elektromos világítása egészen újból rendeztetett be. A Kabinett—Halfprisma-spektroszkóp szintén újból fényeztetett, alaposan megtisztított s egy új statívval láttatott el, mert a régi nagyon nehézkes volt. Végül a nagyobb fotoheliográf átépítése is megkezdett. Háromhüvelykes Steinheil triplet-objektívja, amely elégtelennek bizonyult, egy új, dr. Max Pauly-féle öthüvelykessel pótoltatik s egy új nagyítórendszerrel láttatik el Zeissstől Jenában. Erről a műszerről a jövő évben kimerítőbb referáda jön. A Browning-féle protuberancia-spektroszkóp a potsdami mechanikus Toepfer mechanikai műhelyeiben átépítetett.

A változó csillagok fotometriáját az eddigi módon az év elején Tass úr, később Czuczy úr végezte. Megfigyeltettek: T Andromedae

*) »Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft«. 42. évf. 2. füzet.

(3), T Cassiopejæ (3), R Andromedæ (2), S Cassiopejæ (6), R Arietis (1), S Persei (3), U Persei (2), R Tauri (3), S Camelopardalis (3), R Aurigæ (4), W Tauri (2), U Orionis (3), R Lyncis (3), R Trianguli (2), R Geminorum (3), S Canis minoris (2), R Cancri (1), V Cancri (1), S Hydræ (1), T Camelopardalis (3), R Leonis minoris (3), R Ursæ majoris (6), R Comæ Berenices (3), T Canum venaticorum (1), T Ursæ majoris (7), S ursæ majoris* (7), R Canum venaticorum (2), S Bootis (2), R Camelopardalis (4), R Bootis (3), S Serpentis (3), S Coronæ borealis (2), R Herculis (4), RU Herculis (1), U Herculis (5), R Ursæ minoris (1), R Draconis (10), S Herculis (2), Z Herculis (4), U Ophiuchi (3), RS Ophiuchi (4), RZ Herculis (3), RU Herculis (6), T Herculis (6), W Lyrae (2), U Sagittarii (5), T Lyrae (10), W Vulpeculæ (6), R Cygni (5), TT Cygni (11), X Cygni (5), R Aquilæ (4), R Delphini (6), V Cygni (2), T Aquarii (1), U Delphini (7), R Vulpeculæ (5), T Cephei (6), S Cephei (6), R Pegasi (4), S Pegasi (5), R Coronæ (2), S Delphini (6), V Coronæ (2), d Serpentis (5). A zárójel közé foglalt számjegyek az egyes csillagokra vonatkozó megfigyelések számát jelentik. Megfigyelő műszer egy Zöllner-féle fotometer (Toepfertől) kapcsolatban a 16 cm.-es refraktorrall.

A déli ég fotometriai átvizsgálását, és pedig a -0° -tól -10° -ig terjedő övét, a B. D. 7·5 nagyságig az év elején Terkán és Czuczy urak végezték. A szóbanforgó évben kizárólag $6^{\circ}0 - 7^{\circ}0$ nagyságú csillagok mérettek, egyes régebbi mérések újabb megfigyelés alá vétettek s új összehasonlító csillagok fényessége határozottatott meg, a potsdami fényességi katalógus fundamentális csillagaihoz csatlakozva. Tass úr 17 zónát figyelt meg 276 csillaggal, dr. Terkán úr 23 zónát 387 csillaggal és Czuczy úr 16 zónát 257 csillaggal; ezenkívül Tass úr 18, Terkán úr 70 és Czuczy úr 43 csillagot vont revideáló megfigyelés alá. Tass úr 34, Terkán úr 46 és Czuczy úr 32 összehasonlító csillag fényességét határozta meg. A megfigyelések egy, Toepfer mechanikustól Potsdamban épített, Zöllner-féle nagy fotometerrel végeztek. A nagyon rossz idő miatt a vizsgálat csak lassan haladhatott s a megfigyelés gyakran hétszámra megszakadt.

Összesen 87 estén észleltek, de csak 36 éjjelen észlelhettek több mint 2 órán át. Az észlelési esték az alábbi összefoglalásban advák, ahol a zárójelbe foglalt számok azokat az eseteket jelentik, amelyekben a megfigyelés időjárásváltozás miatt beszüntetendő volt.

Januárus	12 (6)	Május	4 (2)	Szeptember	9 (4)
Februárus	2 (1)	Június	3 (3)	Október	8 (6)
Március	11 (7)	Július	7 (4)	November	5 (3)
Április	12 (5)	Augusztus	12 (8)	December	2 (2)

Ezenkívül júliusban 3 estén, augusztusban pedig 2 estén hullócsillagok észleltek.

Egy általam épített fotoheliográfon 160 napfelvétel nyeretett. A fotogramokat a Konkoly-féle komparátoron Czuczy úr mérte ki. A napfoltok relativszámainak megállapítása végett 201 napon a $4\frac{1}{2}$ hüvelykes heliográfon napfoltok rajzoltattak. A napi relativszámok a

meteorológiai intézet bulletinjeiben publikáltattak. Ezeket a megfigyeléseket felváltva Tass, Terkán és Czuczy urak végezték.

Az időszolgálatot az eddigi módon Czuczy úr látta el. Egyes időmeghatározásokat Tass és Terkán urak is végeztek. Műszerül a Gothard-féle passage-műszer szolgált, amellyel 47 időmeghatározást csináltak.

Hullócsillagok júliusban és augusztusban 5 estén észleltettek, korrespondáló megfigyelés nagytagyosi birtokon 5 estén végeztetett. Ógyallán összesen 361, Nagytagyoson összesen 592 hullócsillag észleltetett. E megfigyelésekből 55 identikus hullócsillag adódott. Az ógyallai megfigyelésekben résztvettek: Tass úr s a meteorológiai intézet részéről Büky, Szabó és Massány urak, továbbá a budapesti egyetem alább megnevezett kandidátusai. A tagyosi megfigyelésekben júliusban rajtam kívül résztvettek dr. Terkán, ifj. Konkoly és dr. Massány urak, augusztusban pedig dr. Massány helyett Büky meteorológus. A júliusi megfigyeléseket Görög kandidátus úr, az augusztusi megfigyeléseket pedig dr. Terkán úr redukálta. Az időmeghatározásokat Nagytagyoson egy általam épített passage-prizmán dr. Terkán adjunktus úr végezte. Nagytagyos—Ógyalla hosszkülönbsége rakéta-jelekkel középértékben $-32^{\circ}8^{\prime}$ -nak találtatott, ahol egy megfigyelés középhibája $\pm 0^{\circ}35^{\prime}$ volt.

A könyvtár a szóbanforgó évben 139 számmal gyarapodott, összesen 121 kötettel és 57 brosurával, melyek közül vétel útján 54 kötet szereztetett; a többi ajándékként érkezett be. A könyvtár állománya az évi zárlatkor 3055 kötet és 914 brosurá. A könyvtárt, valamint az összes adminisztratív teendőket Tass obszervátor úr látta el.

A gyakorlatokban a budapesti egyetem következő tanárjelöltjei vettek részt: Jakubek M. kisasszony, továbbá Kogutovicz K., Görög Z., Szaiff, Schaningen, Elekes és Finger urak.

A Konkoly-alapítványú kir. magyar asztrofizikai obszervatórium kisebb közleményeiből a következő számok jelentek meg és küldettek szét:

Nr. 7. Dr. Nicolaus Thege v. Konkoly: Beiträge zum Umbau des 252 mm-Refraktors, eines Theodoliten und eines Chronographen.

Nr. 8. A. Tass: Sternschnuppenbeobachtungen, angestellt in den Jahren 1899—1905 zu Ó-Gyalla und im Jahre 1905 zu Nagy-Tagyos.

Nr. 9. Az újabban beszerzett műszerek ismertetése (Beschreibung der neu angeschafften Instrumente). Herausgegeben von Dr. Nicolaus Thege v. Konkoly, bearbeitet von den Herren Tass, Terkán, Czuczy.

Továbbá a következő értekezések tétettek közzé:

v. Konkoly: Sternschnuppenbeobachtungen in Ó-Gyalla und Nagy-Tagyos (A. N. Bd. 173 Nr. 4132).

v. Konkoly: Ein neues Passagen-Prisma (A. N. Bd. 173. Nr. 4152).

Tass: Photometrische Beobachtungen von Veränderlichen. (A. N. Bd. 173. Nr. 4138).

Terkán: Lichtmessung aller Sterne der Zone — 0° bis — 10° bis zur Grössenklasse 6.0 der B. D. II. Teil (A. N. Bd. 173 Nr. 4140).

Terkán: Über die Richtung der Bewegung des Sonnensystems (A. N. Bd. 173 Nr. 4140).

Terkán: Die Berechnung der Bahnelemente von β Lyrae aus spektroskopischen und photometrischen Beobachtungen (magyar nyelven a magyar tud. akadémia Math. és term. tud. közleményeiben).

Konkoly Thege Miklós.

Hazánk időjárása az elmúlt július hónapban.

A derült, meleg és a normálisnál szárazabb június után változékony július következett, a rendesnél sokkal hűvösebb, általában borultabb és az ország nagyobb részén száraz időjárással.

A hőmérséklet havi középértéke az összes állomásokon a sok évi átlag alatt maradt, és pedig vidékek szerint változva 1—2 fokkal, sőt helyenkint (így Selmecebányán, Ószéplakon, Pécssett, Turkevén) még ennél is többel. A meleg hiány ennélfogva jelentékenynek mondható.

A hőmérséklet maximális értéke nagyjában normálisnak mondható. Egyes helyeken (így Selmecebányán, Bustyaházán, Budapesten, Fiumében, Turkevén) nem érte ugyan el a 10 éves átlagot, másutt azonban (így Liptóújvárt, Ungvárt, Ógyallán, Baján) $1\frac{1}{2}$ —2 fokkal meg is haladta azt. A legnagyobb meleg majdnem kivétel nélkül a hónap 1.-én, avagy 2.-án állott be.

A minimum csak szórványosan (Fiumében, Baján) magasabb valamivel az átlagosnál, a legtöbb helyen 1—2 fokkal kisebb volt a legalacsonyabb hőmérséklet a 10 évi átlagos értéknél. A minimum túlnyomóan 13.-án vagy 14.-én s csak szórványosan 20.—22.-én állott be.

A minimumok normálisnál alacsonyabb volta is a hónap hűvösege mellett tanuskodik s egyszersmind azt mutatja, hogy a hőmérséklet abszolút ingadozása a rendesnél nagyobb volt.

Felhőzet tekintetében országreszenként meglehetősen nagy eltérések mutatkoznak. Általánosságban a borultság a normálisnál nagyobb volt. Sokkal nagyobb Pécssett, Csáktornyan, Zágrábban, tehát az ország délnyugoti részein, valamivel nagyobb északkeleten, továbbá a Kis- és Nagy-Alföldön s a Keleti Felföldön; közel normális Iglón, Pozsonyban, Budapesten, Fiumében, Baján és Marosvásárhelyt s a normálisnál valamivel derültebb Selmecebányán, Ószéplakon és Eszéken.

A csapadékviszonyok sem egyöntetűek. Nagy általánosságban szárazság uralkodott, de vannak vidékek, ahol megint jóval több esett az átlagosnál. Jelentékeny csapadékhiány mutatkozik az ország északkeleti részein, még inkább a Nagy-Alföldön (ahol sok helyt fele sem esett az átlagosnak) s kevesebb esett Erdélyben is. Közel normális a lehullott esőmennyiség Liptóújvárt, Iglón, Budapesten, Pécssett, Eszéken, Zágrábban, Fiumében, Marosvásárhelyt, holott jóval több

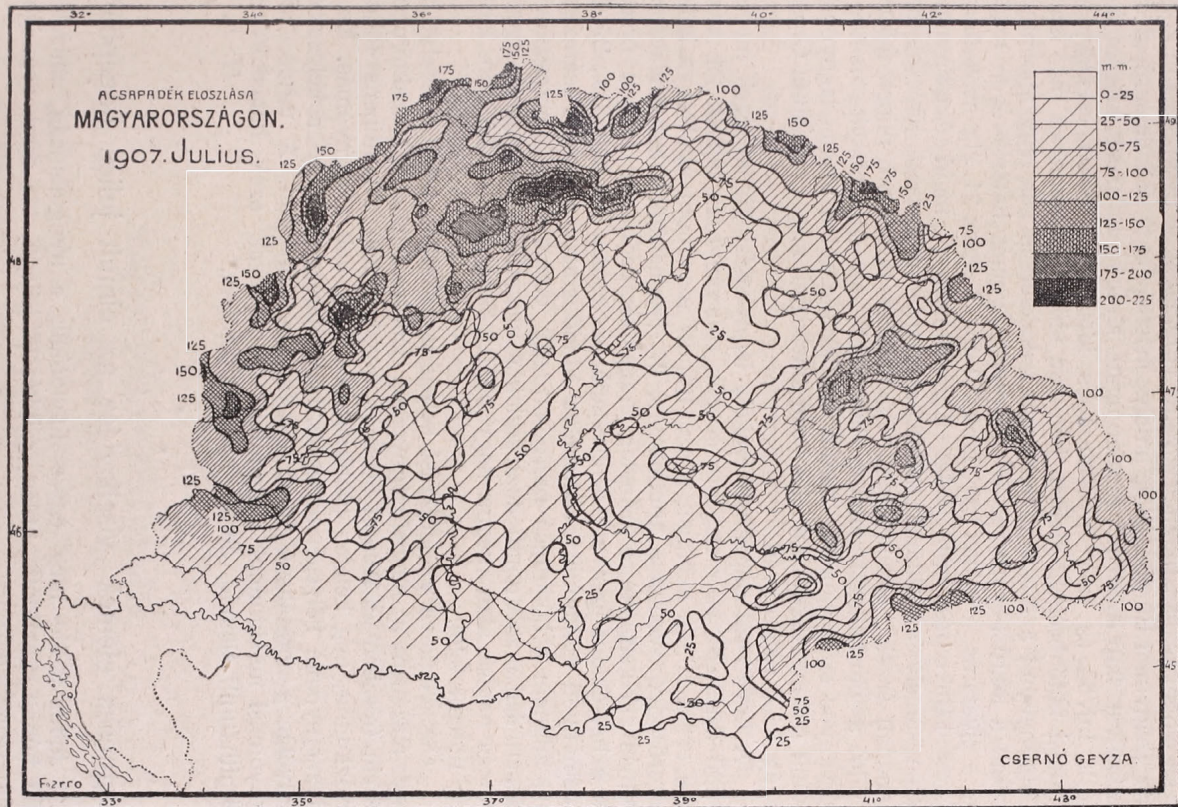
esett az átlagosnál Selmebányán, Pozsonyban, Ószéplakon, Ógyallán, Herényben és Csáktornyan, szóval az ország nyugoti-északnyugoti részein.

Hűvös júliusunk időjárásának közvetlen okait keresve, a napi időjárási térképek a következő választ adják:

Elsajén és 2.-án csekély légnyomási különbségek mellett derült, száraz és igen meleg az idő. A hőmérséklet július havi maximuma

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
Liptóújvár	15.4	-1.1	28.0	2.	5.0	13.	6.1	—	97	+ 3
Igló	16.8	-0.7	29.6	1.	9.8	14.	4.9	-0.1	96	- 1
Selmebánya	15.5	-2.9	25.6	1.	8.5	14.	4.2	-0.4	164	+ 84
Losonc	18.8	-1.7	30.2	2.	11.4	14.	4.4	—	98	—
Ungvár	19.0	-1.0	30.6	1.	11.6	14.	4.8	+1.1	71	- 24
Bustyaháza	18.6	-1.7	30.0	2.	11.0	21.	5.6	+0.6	65	- 41
Aknaszlatina	17.8	-1.7	30.7	9.	10.6	20.	4.7	+0.7	86	- 19
Pozsony	19.0	-2.0	31.2	1.	11.8	14.	5.1	+0.3	119	+ 51
Ószéplak	17.3	-2.4	28.8	1.	9.8	21.	3.9	-0.8	104	+ 31
Ógyalla	18.7	-1.6	32.6	1.	11.0	13.	5.2	+0.6	110	+ 60
Budapest	20.1	-1.2	31.4	2.	12.6	14.	4.0	-0.0	50	- 5
Herény	18.8	-1.9	31.3	1, 2.	10.9	14.	5.8	+0.6	117	+ 30
Keszthely	20.8	-1.6	32.0	2.	13.6	14.	3.7	—	112	+ 39
Pécs (bányatelep)	19.2	-2.4	32.0	2.	11.0	13.	5.9	+2.3	71	- 1
Csáktornya	19.3	-2.0	32.3	1.	11.6	13.	4.8	+1.5	146	+ 52
Eszék	20.8	-2.0	34.2	2.	11.6	13.	3.1	-0.6	60	- 4
Zagyeb	20.1	-1.8	31.1	1.	13.0	12.	5.5	+1.7	89	+ 9
Fiume	22.3	-1.1	31.2	29.	15.1	13.	4.0	+0.1	75	+ 5
Baja	20.6	-0.9	33.2	2.	13.6	21.	3.4	+0.1	55	- 11
Kecskemét	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	20.9	-1.7	33.4	2.	13.5	13.	4.8	—	36	- 22
Nyiregyháza	19.8	-1.8	32.7	2.	12.5	13.	4.3	—	24	- 55
Debrecen	20.0	-1.3	33.9	2.	11.7	14.	6.3	—	34	- 45
Turkeve	19.9	-2.2	32.3	2.	11.9	13.	4.3	+0.5	35	- 23
Arad	21.0	-1.5	33.6	2.	13.7	14.	4.5	+0.8	43	- 29
Temesvár	21.1	-1.9	33.6	2.	13.3	14.	4.7	—	42	- 39
Kolozsvár	18.1	-1.4	29.2	1.	10.6	14.	4.8	—	73	- 28
Marosvásárhely	18.3	-1.8	28.1	1.	10.7	22.	4.3	+0.2	87	- 8
Csiksomlyó	16.7	-0.7	27.8	8.	8.9	22.	5.7	+0.8	51	- 20
Botfalu	17.9	-1.1	31.2	3.	9.0	21.	4.8	—	44	—
Nagyszeben	19.0	-0.7	31.8	3.	11.7	15.	5.2	+0.7	62	- 47

országszerte e napokban állt be, 2.-án azonban a Biscayai öböl felől már közeledik a szubtrópusi légnyomási maximum nyulványa, kilátásba helyezve a közeli zivataros esőket. 3.-án ez a maximum már benyulik az Alpésekre, míg a Keleti tenger déli része felett jól kifejtett depresszió van: kisebb esőket kaptunk s az időt a beállott nyugoti, északnyugoti levegőáramlás tetemesen lehűtötte. A következő napokban a magas levegőnyomás felettünk zárt alakot ölt, az idő



száraz, a hőmérséklet minimumai igen alacsonyok (sok helyt 10 C⁰-on alul maradnak) s a maximum sem éri el a normális értéket. 6.-án — az előbbi magas nyomás keletre vonultával — új maximum közeledik Délnyugat-Európa felől, amely másnap egy délkelet európai depresszióval kapcsolatban északnyugati levegőáramlással túlnyomóan borult, hűvös és szórványosan esős időt okoz. 8.-án csekély légnyomás különbségek mellett javul az idő. 9.-én azonban már ismét előbbrenyomul a Biscayai maximum; keleten is van egy maximum, hazánk a kettő közötti relative alacsony nyomás hatáskörében országos — zivataros — esőket kap. Innentől fogva egész 21.-éig szokatlanul magas légnyomás tartózkodik Európa nyugoti, majd északnyugoti részén, amely a délkeleti, keleti alacsony nyomással kapcsolatban állandóan északi, északnyugoti légáramlást tart fenn, minek folytán az idő a normálisnál folyton hűvösebb, az ég többnyire felhős s szórványos esők vannak. 22.-én északnyugatról a magas légnyomás eltűnik s ismét délnyugat felől kezd emelkedni, míg a minimum Oroszország felső részén van.

A következő napokban csekély légnyomás különbségek mellett az idő derültebb és melegebb, csupán szórványosan lépnek fel zivataros esők. 26.-án azonban a szubtrópusi maximum nyulványa ismét megerősödve nyomul a kontinensre, 27.-ére hazánk relative alacsony nyomás alá kerül, mire aránylag magas temperaturák mellett országos s helyenkint igen bő — zivataros — esőket kapunk. 28., 29.-én a délnyugoti maximum beérkeztevel az idő ismét derültebb s szárazabb lesz, mignem a hó utolsó napjaiban egy északi mély depresszióval fellépett déli másodrendű depressziók s megerősödött nyugoti magas nyomás hatása alatt megint nagyobb felhőképződés s bő eső indul meg nyugot felől.

Összefoglalva az időjárás helyzeteket, látjuk, hogy a lefolyt hó nagy részében a magas légnyomás Európa nyugoti, északnyugoti részein (részben az Atlanti óceánon, részben már a kontinens fölött) tartózkodott, míg keleten többnyire alacsony volt a légnyomás. Ez a helyzet nyomta bélyegét az egész hó időjárására, mely a helyzetből kifolyólag a normálisnál hűvösebb és borultabb volt. A tartós, zárt légnyomás maximumok elmaradtak, pedig csak ezek hatáskörében számíthatunk állandó, derült, meleg időjárásra. H. E.

* * *

Mágneses elemek viselkedése az elmúlt julius hónapban.

Julius 3.-áig még egyre folytatódik a nyugtalanság, amivel a múlt hónap végződött. Főleg csipkézett jellegű, de orrok sem igen hiányoznak belőle.

3.-án délben a görbék elsimulnak és 5.-én délig nyugodt, mondhatni majdnem normális menetet mutatnak.

5.-én délben megint megindul a csipkejellegű nyugtalanság, főleg a délutáni és hajnali órákban jelentkezve erősebben. Ez a nyugtalan-

ság egyre tart s mintegy előkészíti a 10.-én déltől 11.-én délután 5 óráig tartó középerős háborgást.

Mint ilyen hosszabb ideig tartó nyugtalankodás után lenni szokott, csendesebb menet következik egész 16.-án délelőtt 11 óráig; a görbéket csak néha-néha zavarja meg a délutáni órákban egy-egy gyöngébb, említést is alig érdemlő orr.

16.-án délelőtt 11 órától 20.-án reggeli 6 óráig folytonos csipkőzés jelentkezik, legerősebben a horizontális intenzitásban, leggyengébben a vertikális intenzitásban, amint az már rendszeren történni is szokott.

Most két nap igen sima görbékkel következik, igazolva régi tapasztalásunkat, mely szerint a háborgások után rendszerint nagy a nyugalom a mágneses elemekben.

22.-én délután 2 órától kisebb nyugtalankodás, főleg orrokkal jelentkezik, s 23.-án délutáni 1 óráig tart.

Ismét 2 csendes nap, amelyet 25.-én déltől csipkőzés zavar meg, néha-néha hirtelen kiugrásokkal, orrokkal tarkítva.

26.-án délelőtt 10 órakor a görbék hirtelen elsimulnak, de csak 2 órára, aztán egyre növekvő háborgás veszi kezdetét, hirtelen ugrásokban bővelkedve.

Két óra múlva egy erősebb háborgásnak előháborgása veszi kezdetét és eltart 27.-én délután 3 óráig. A főháborgás 28.-án hajnali 1 órától délután 1 óráig tart. Maximális amplitúdók a deklinációban 20 ívperc, a horiz. intenzitásban 120 γ , a vertikálisban 70 γ . Az utóháborgás 28.-án este 9-től 29.-én délután 1 óráig tart. Ebben a háborgásban, mint látható, valamennyi jellemző vonás megvan; megvan az előkészítő periódus, a fő- és az utóperiódus.

E háborgás után a hónap végéig teljesen nyugodt görbék vannak, csak kisebb orrok jelentkeznek főleg a délutáni órákban.

Általában véve a hónap a nyugodtabbak közé tartozik, csak egy nagyobb jól kifejlődött háborgás volt s még jobban hasonlít a téli hónapokhoz, mint a június hónapoz.

Földrengésnek sem mechanikai, sem mágneses hatása nem volt észlelhető.

Ógyallai meteorológiai és földmágnességi obszervatórium.

Büky Aurél.

* * *

Magyar földrengési jelentés.

Julius 29—30.

- | | | | |
|-------------|---------------------------------|-----------------|--|
| 8. VII. 29. | 9 ^h 10 ^m | VI ⁰ | Bereg vármegyében, a Hát-helység |
| „ | 10 ^h 30 ^m | IV ⁰ | délnyugati peremén elhelyezkedő epicentrum- |
| VII. 30. | 0 ^h 5 ^m | V ⁰ | mal ($\varphi 48^{\circ}22'$, $\lambda 22^{\circ}53'$) egy erősebb földrengés |
| „ | 2 ^h 30 ^m | IV ⁰ | volt érezhető. Bereg kisalmás és Dávid- |
| „ | 6 ^h 00 ^m | IV ⁰ | falva községeken több lökés volt. A meg- |
| „ | 9 ^h 00 ^m | IV ⁰ | rázott terület közepes epicentralis távolsága |
| | | | 6 $\frac{1}{2}$ km. |

Jegyzet. Egyes ujságok híradása szerint VII. 14.-én 13^h-kor Szuhahorán (Árva vm.) és VIII. 4.-én 6^h 30^m-kor Csáktornyan (Zala vm.) földrengést éreztek. A szétküldött kérdőlapokra mindkét helyről, valamint környékeikről nemleges jelentések érkeztek be.

M. kir. orsz. meteor. és földmágnasségi intézet Budapesten.

Réthy Antal.

* * *

Mikroszeizmikus megfigyelések.

Julius hava a földrengések szempontjából minden tekintetben közepes volt: úgy a rengések számát, mint azok erejét avagy távolságát tekintve.

Az egyes földrengések adatai a következők:

Julius	1. Budapest	13 ^h 22 ^m 22 ^s	
»	1. Ógyalla	13 ^h 46 ^m 37 ^s	főrengés
»	4. Budapest	9 ^h 31 ^m — ^s	
»	5. Budapest	15 ^h 57 ^m 48 ^s	
»	9. Budapest	19 ^h 18 ^m 00 ^s	
»	9. Ógyalla	19 ^h 42 ^m 33 ^s	főrengés
»	18. Zagreb	8 ^h 08 ^m 49 ^s	
»	19. Zagreb	0 ^h 27 ^m 30 ^s	
»	19. Zagreb	0 ^h 52 ^m 56 ^s	
»	19. Zagreb	3 ^h 32 ^m 29 ^s	
»	19. Zagreb	6 ^h 08 ^m 51 ^s	
»	20. Budapest	13 ^h 51 ^m 49 ^s	
»	26. Zagreb	5 ^h 04 ^m 40 ^s	
»	28. Zagreb	3 ^h 36 ^m 20 ^s	

Kir. magy. tud. egyetemi Földrengési obszervatorium Budapesten.

Dr. Pécsi Albert.

IRODALOM.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1905. Aachen. Von dr. P. Polis. Jahrgang IX. Ergebnisse der Beobachtungen am Observatorium und dessen Nebenstationen im Jahre 1905, sowie für Aachen des Lustrums 1901—1905. Karlsruhe 1907. 1 K, 66 old.

Az aacheni obszervatorium felette gondos évkönyveinek egy újabb kötete került ismét a meteorologusok kezébe és mint elődei, ez is értékes bizonyítéka annak, hogy nagy tudással és szorgalommal még oly kis személyzettel is, aminővel Polis rendelkezik, sokat lehet alkotni. Az igazgatón kívül 3 asszisztens, két napidíjas és 2 gépiró-hölgy van alkalmazva. Ez a nyolc munkaeő feldolgozza az obszervatorium észleléseit, továbbá 6 másod-, illetve harmadrendű

állomást és 34 csapadékmérő-állomás feljegyzéseit. Munkásságuk evvel távrolról sincs kimerítve, mert időjárás napijelentést is adnak ki, amely litografiailag sokszorosítva jelenik meg.

Legfontosabb az obszervatorium működésében az, hogy az év végéig immár a legkomolyabb eszközökkel az aërologia szolgálatába állott, amennyiben egy sárkányballont építettek, amelylyel 400 m. magasságig fogják a szabad légkört megfigyelni. A ballon hossza 9, átmérője 3 m. és gázzal töltve a felhajtóereje 13 kg. A ballon szabad légi útra is használható. Az 1905. évben még csak kísérleteket végeztek, de már 1906. óta részt vesznek a nemzetközi felszállásokban is.

Az elmúlt évben halt meg az obszervatorium alapítója Polis J. Fia, a jelenlegi direktor, igaz kegyelettel adózik pár sorban a nemes mecénásnak.

A megfigyelési anyagon kívül Polis igazgatónak két tudományos értékű dolgozata is megjelent az évkönyvben, amely eszerint nemcsak száraz adathalmazt, hanem a meteorológiai tudományt direkte is érdeklő tanulmányokat is tartalmaz. Az első értekezésben a Rur és Erft folyók vidékén előfordult felhőszakadásszerű esőket világítja meg (1905. VI. 7., 10., 17., VII. 5.). Különösen a június 7.-i zivatar alkalmával nagy területen voltak erős esőzések, míg a 11.-i záporosónél Schmidt községben 115·6 mm hullott. Június 10.-én a 86·4 km² területen leesett eső mennyiségét Polis planiméterrel kimérte izohiéta területenkint és 5,676.000 köbméternyi esővizet állapított meg. A július 5.-i esőmennyiség 349·2 km² területen 10,733 000 köbméter volt. Rengeteg kárt is okoztak ezek a felhőszakadások, mert a hirtelen jött eső sok helyütt folyóként dült végig az utcákon és még emberáldozatokat is kivánt. Július 5.-én 10—12 cm. hosszú jégdarabok estek és sok elérte a 200, sőt 300 grammot is.

1906. februárius 27. és 28.-án az Inde és Rur területén hatalmas árviz pusztított; ennek meteorológiai viszonyai foglalják Polis második értekezésében. Ezen a napon 189·3 km² területen 10,284.500 köbméter eső hullott le, amely a sok helyütt fekvő hóval tekintélyes vízmennyiséggé növekedve folyt le. Az árvizet a tartós eső és az általa okozott hirtelen nagymérvű olvadás okozta, mert bizony a hórétteg a különböző vízvásztók vidékén, más-más magasság szerint, 5—12 cm. között volt. Egyes helyeken igen sűrű volt a hó s így például Alzen-ben 1 cm.-nyi hórétteg 2·3 mm. hólevet adott. Az eső 26.-án d. u. 3^h-kor kezdődött és egyes helyeken 24 óra alatt elérte a 70 mmt.

Abból az alkalomból, hogy az új obszervatoriumban immár 5.ik éve folynak a megfigyelések, az évkönyv függelékében közölvék az öt évi megfigyelések összesítései. Ezek mindenesetre értékes klíma-adatok Aachen és környéke időjárás viszonyainak megismeréséhez.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Herzegovina in den Jahren 1902 und 1903.
Herausgegeben v. d. Landesregierung. Wien 1906. (1 K. XIV. 215, VIII. 147 old.)

A mintaszerűen szervezett és katonás pontossággal működő bosnyák hálózatnak egy újabb kettős évkönyve jelent meg a közelmultban. Az okkupált tartományokban 1903-ban négy elsőrendű állomás, illetve obszervatorium volt, u. m. Bjelasnica (2067 m.), Sarajevo, Mostar és Kupreš, továbbá 3 másodrendű: Travnik, Banjaluka és Bihać és végül 90 harmadrendű állomás. In extenso a 7 főállomás adatait közlik, ezt követik az állomások megfigyeléseiből készült évi átnézetek. Egy-egy tabellában a hőmérséklet és csapadék összeállítását közöltetik az összes helyekről. A második részben a regisztráló műszerek adatai, de csak azok évi átnézetei, míg a csapadék önjelző műszereknek összes észlelései közölvék. A talaj hőmérsékletét a három főobszervatoriumon mérik 0·6 m. és 1·6 m. mélységben; ezek az adatok pentáde értékekben jelentek meg.

»Az Időjárás« hasábjain már említettem egy alkalommal, hogy a Bjelasnicán mily felette érdekes megfigyeléseket végezett többféle esőmérő felállítással a megboldogult Ballif, aki a meteorológiai szolgálat lelkes szervezője és hosszú ideig vezetője volt Boszniában. A legújabb évkönyvben 1902. júliustól kezdődőleg 1905. szeptemberig bezárólag vannak közölve a nyári félévi csapadékmennyiségek 5 állomásról. Az ezeket az adatokat tartalmazó táblázat beosztását elmondom röviden, mert ez nyújtja a legtisztább képet a végzett megfigyelésekről.

1. Év, hó és nap. 2. Szél iránya és sebessége (km/óra) a csapadék ideje alatt. 3. A reggeli 7 órától másnap reggeli 7 óráig esett csapadék feljegyzései: I. a plateauon; II. NE-re 16·0 méterrel a plateau alatt; III. SSE-re 15·0 m.-el lejjebb; IV. WSW-re 19·0 m.-el lejjebb és végül a plateauon elhelyezett forgó esőmérő. A felette érdekes megfigyelésekre bővebben nem terjeszkedhetek ki, mert csak a nyers észlelések közöltettek és előbb beható vizsgálat alá kellene venni és irányok és szélerek szerint kellene csoportosítani azokat. Mindenesetre feltűnik, hogy a forgó esőmérő heves szélben gyakran 5—6-szor, sőt 10-szer annyi csapadékot fog fel, mint a rendes. Például 1902. okt. 17. S 63·2 km/óra szél mellett az I. számú esőmérőben mért csapadékösszeg 47·0 mm., II.: 67·0, III.: 30·2, IV.: 42·3, forgó esőmérő 148·4 mm. Vagy például 1904. jún. 19. N 48·0 km/óra mellett I.: 3·1, II.: 1·4, III.: 11·4, IV.: 11·6, forgó 34·4 stb.

Végül az évkönyv tekintélyes függelékében (I. 133—215, II. 121—147) kimerítően van közölve táblázatosan a Boszniában és Hercegovinában megfigyelt számos földrengés. A földrengéses napok a következők, voltak: **1902.** I. 6., 13., 18., 26., 28.; II. 4., 15., 25., 26.; III. 1., 5., 17., 25.; IV. 3., 24. (erős), 25., 26. (erős), 27., 29. (erős); V. 10., 14., 19., 24., 25., 26., 27., 29.; VI. 4., 5., 16., 17., 21., 22., 23., 30.; VII. 4. (nagy), 14., 16., 30; VIII. 5., 19., 20.; IX. 7., 8., 10. t 11., 14.; X. 18., 20., 25. (legnagyobb rengés; 75 helyről érkezett,

jelentés); XI. 5., 8., 11., 22; XII. 3., 5., 7., 11. és 24. **1903.** I. 14.; 18., 22., 26.; II. 8., 11., 12., 16., (nagy); III. 16., 18., 27. (nagy); IV. 7., 8., 9., 12., 20., 21., 23., 24., 25.; V. 4., 25., 29., 31., VI. 17., 19., 22.; VII. 15., 22., VIII. 11.; X. 7., 9., 20.; XI. 10. 11., 26; XII. 6., 18., 21. és 27. Tehát 1902-ben 59 és 1903-ban 40 napon volt földrengés, ami tekintélyes szeizmicitásra vall. A kiváló gondosan szerkesztett szép évkönyvet H a r i s c h A. adjunktus, a bosnyák meteorológiai szolgálat jelenlegi vezetője rendezte sajtó alá. —y. —l.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XXXIV. vándorgyűlése Pozsonyban 1907. aug. 25—29. Ezen a vándorgyűlésen az orsz. m. kir. meteorológiai intézet több tagja vett aktív részt előadás tartásával. D r. K o n k o l y T h. M i k l ó s min. tan., kir. igazgató, a pozsonyi városháza tanácstermében díszes közönség jelenlétében 27-én délután előadást tartott »A hullócsillagokról.« Előző napon Réthly Antal II. asszisztens tartotta meg felolvasását a »Hegyi obszervatoriumokról, különös tekintettel a Magas Tátrában létesítendő obszervatoriumra.« Végül aug. 28.-án dr. Massány Ernő c. asszisztens a sárkánymegfigyelésekről, valamint azoknak meteorológiai jelentőségéről tartott előadást. (*)

Külföldi tanulmányutak. Dr. D a r á n y i Ignác földművelésügyi m. kir. miniszter úr az orsz. m. kir. meteorológiai intézet igazgatóságának felterjesztésére M a r c z e l l G y ö r g y I. o. és Réthly Antal II. o. asszisztenseket külföldi tanulmányútra küldötte ki.

M a r c z e l l asszisztens kiküldetése örvendetes összefüggésben áll avval a nemes mozgalommal, amelynek célja, hogy a Magas Tátra egyik arra alkalmas csúcán hegyi obszervatoriumot létesítsen. A miniszter úr M a r c z e l l t a S o n n b l i c k (Ausztriában 3108 m.), a Z u g s p i t z e (Bajorországban 2964 m.) és a S ä n t i s (Schweizban 2507 m.) hegyi obszervatoriumainak tanulmányozásával bízta meg, azzal a meghagyással, hogy az azokról irandó jelentésében a Magyarországon létesítendő hegyi obszervatoriumra vonatkozólag javaslatot tegyen. M a r c z e l l, aki a Tátrának amúgy is jó ismerője, hogy megbízatásának minél alaposabban tehessen eleget, hazajövet, még

a Magas Tátrában is fog tanulmányokat végezni.

R é t h l y asszisztens, aki az intézet ügykörébe utalt földrengési megfigyelések feldolgozásával van állandóan megbízva, a H á g á b a n tartandó I. nemzetközi földrengésügyi kongresszuson leendő részvétellel bízott meg.

A kongresszus szeptember hó 21—25.-én ülésez.

Magyarország hivatalos delegátusa, miként az eddig tartott összes földrengésügyi nemzetközi tanácskozmányokon, dr. K ö v e s l i g e t h y R a d ó ny. r. egyetemi tanár, aki egyúttal mint a nemzetközi földrengésügyi szövetség főtitkára vezeti a kongresszus ügyeit.

R é t h l y egyúttal megtekinti a Strassburgban működő német földrengési főállomást is. (*)

Uj üstökös, 1907 d. Június hó 9.-én fedezte fel D a n i e l princetoni csillagász a halak csillagképében az ez évben már negyedik üstökös, az **1907 d-t.** Fényessége a felfedezéskor aránylag csekély volt, 10^m, mégis kisebb távcsövekkel is határozottan észrevehető volt a sűrűsödés a közép felé. Júnus végén ez a sűrűsödés oly határozott jelleget öltött, hogy alapos reményünk lehetett, hogy éppen úgy mint az Encke-féle üstökösnek a perihéliumban csóvája fog fejlődni. Ez be is következett, fényessége is folyton nőtt, úgy hogy augusztus hónapban már szabad szemmel is jól felismerhető égi vándorunk a hajnali órákban. Vándorunk most egyre közeledik a Nap felé, naponta 4 perccel és szeptember 4.-én lesz perihéliumban. Fényessége is ekkor lesz a legnagyobb, közel 1^m. Ezután mind jobban elmarad a Naptól; szeptember hóban este az Oroszlánban látva gyönyörködhetünk benne, amíg ismét el nem tűnik szemeink elől; hogy örökre-e avagy ismét vízszintlátjuk, azt a későbbi pályaszámítások fogják megmondani. Czucz.

**Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi
obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei
1907. július havában.**

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **749·7** mm.

maximuma **757·1** mm. 5-én.

minimuma **740·5** mm. 2-án.

napi maximumok havi közepe **751·4** mm.

napi minimumok havi közepe **748·0** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **18·4** C^o

maximuma **32·8** C^o 2-án.

minimuma **6·6** C^o 23-án.

napi maximumok havi közepe **24·6** C^o

napi minimumok havi közepe **12·3** C^o

inszoláció (napsugárzás) maximuma **52·2** C^o 2-án.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **3·1** C^o 4-én.

Párainyomás havi közepe **10·6** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **68·3**%, minimuma **24**% 23-án.

Felhőzet (0–10 skála) havi közepe **5·3**.

Szél erősség valódi havi közepe **2·8** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **109·9** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **41·7** mm. 26-án.

csapadékos napok száma **10**.

Napfénytartam havi összege **273·8** óra, **57·5**%.

maximuma **13·5** óra, 5-én, **85·4**%.

Napfény nélküli napok száma **0**.

Zivataros napok száma **3**.

Viharos napok száma **0**.

Jégesős napok száma **0**.

Él párolgás havi közepe **2·2** mm., maximuma **5·1** mm. 5-én.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **22·4** C^o

0·5 » » **20·1** »

1·0 » » **15·1** »

1·5 » » **13·7** »

2·0 » » **12·2** »

Napfelület. Megfigyelés történt **16** napon.

Összesen **245** folt, **37** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **38·44**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **6^o 58·7'**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1155**.

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

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

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

Csillagászati részében:

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

Aspirációs- meteorográf elektromotorral.



R. FUESS,

ezelőtt J. G. Greiner jr.

— és Geissler —

mechanikai és optikai mű-
helyei □ STEGLITZ-ben
BERLIN mellett.

Az összes meteorológiai
— műszerek gyára. —

Árjegyzék ingyen.

