

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVII. KÖTET.

1885. ÁPRILIS

188-ik FÜZET.

## X. A ZIVATAROKRÓL.

Közönségesen kétféle zivatart szoktak megkülönböztetni, t. i. hőség- és depresszió-okozta zivatart. Az előbbiekről azt tartják, hogy akkor keletkeznek, midőn csendes, derült nyári időben a hőfok több napon át egyre emelkedik s bizonyos maximális állást ér el; az utóbbiakról pedig, hogy alacsony légnyomásnak, depresszióznak a kísérői.

Az újabb kutatások azonban kiderítették, hogy erre a felosztásra voltaképen nincs is szükség, mert a hő fokozódása általában véve ugyis együtt szokott járni a légnyomás depressziójával. A legmelegebb első délutáni órákban rendszeren alacsonyabban áll a légsúlymérő, mint a hűvösebb reggelen és estén.

Midőn 1882-ben rendszeres meteorológiai észleletekhez hozzáfogva, a légnyomás változását zivatarok alkalmával figyelemmel kezdtem kísérni, csakhamar észrevettem, hogy a barométer kénesője az első dörgések elhangzása után emelkedni kezd; de észrevettem azt is, hogy ez az emelkedés néha elmarad s akkor a zivatar sem igen jön el hozzánk. Csaknem azt hittem, hogy valami új dolgot fedeztem fel, midőn sikerült megtudnom, hogy újabb időben már többen követelik erre nézve az elsőbbségi jogot. Dr. Be z o l d Dr. K ö p p e n - r e hivatkozik, ki egyik értekezésében már 1879-ben tesz említést a légnyomás eme felszökkenéséről. Köppen pedig visszainvenve 1862-ig, két észleletet hoz fel arra, hogy akkor már ismerték e jelenséget.\* Dr. H e l l m a n n még régiebb adatokra hivatkozik. Szerinte Németországban már azelőtt mintegy 100 évvel ismerték e dolgot. I. I. P l a n e r, erfurti tanár és R o s e n t h a l voltak szerinte az elsők, kik a kéneső említett emelkedését már 1782-ben észrevették s következtetést is vontak belőle a zivatar közeledésére.\*\*

\* Budapesten az 1875. június 26-ikán dühöngött zivatar alkalmával is észrevették a barométernek ezt az emelkedését. »A vihar keletkezésekor a barométer 3 milliméterrel szökken fel.« (Természettudományi Közlöny. 1875. évf. 319. l.)

\*\* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1884. évf. 43—44 l.

A légnyomás e sajátságos emelkedése azonban csak egyik részét teszi a zivatar lefolyásának; másik, nem kevésbé lényeges része az, hogy a barométer elébb gyöngén süljed. Ennélfogva minden zivatart úgy tekinthetünk, mint kisebbszerű légnyomásbeli depressziót. A belga Lancaster ugyan már 1878-ban állította, hogy az égi háborút kis depresszió okozza; de mégis Dr. Ciro Ferrari volt az első, ki 1882-ben nagy vidéken gyűjtött zivatarészletek tanulmányozása alapján bebizonyította, hogy *a zivatar nem egyéb, mint »kis depresszió sui generis«.*\* Midőn ugyanis az 1880-ik évi olaszországi zivatarokat (6748 észlelet) beható kutatás tárgyává tette, tételét ekkép formulázta: Minden zivatar kis depresszióval jár, s rendszeren utórészében tűnik fel, a hol a légnyomás már emelkedik.\*\* A zivatar kezdete vagy ott van, a hol a maguktól jelző barométerek leírta vonal leszálló ága emelkedőbe megy át, vagy pedig kevéssel e pont előtt, avagy utána; az égi háború legnagyobb intenzitásának az ideje pedig a görbe vonal fölszálló ágában, a maximum és minimum közötti résznek valószínűleg a közepén van.\*\*\* Ferrari azt is kideríté, hogy a kisebb helybeli zivatarok rendszeren kísérei szoktak lenni a nagy kiterjedésűeknek, ezek pedig úgynevezett részleges depressziókkal vannak összefüggésben.†

A zivatarok keletkezéséről így nyilatkozik Dr. Be z o l d is, ki a bajorországi (1879/82-ik évi 20,104 észlelet) és württembergi (1880/82-ik évi 2370 észlelet) égi háborúk tanulmányozásával foglalkozott. A zivatarok — úgymond — (ha nem heves ciklónoknak a kísérei, a mi náluk fölötte ritkán esik meg), akkor keletkeznek, midőn csendes időben feltűnő helyi hőmérsékleti különbségek s azokkal együtt kis légnyomásbeli depressziók fejlődnek ki. E kis depressziók azonban csak részei, nyulványai a nagy depresszióknak.††

A zivatarok keletkezésénél a hőmérséklet játszsza a főszerepet. Ez részint abból tűnik ki, hogy a hőfoknak és az égi háborúk kitörésének a maximuma csaknem összeesik s délután 2—4 óra között fordul elő; részint pedig abból, hogy azon kisebb terjedelmű zivatarok, melyek csendes, szép időben keletkeznek s gyöngye légáramlattal, csekély elektromos kisülésekkel, kevés esővel s ritkán jéggel szoktak járni, egyáltalában délután, a legnagyobb hőség idején törnek ki.††† Ferrari szerint a hőmérséklet és a zivatar között a

\* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1883. évf. 427. l.

\*\* A magdeburgi »Wetter« 1884. évf. 135. l.

\*\*\* Das Wetter. 1884. évf. 135—137. l.

† Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1884. évf. 370. l.

†† Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1883. évf. 201—202. l.

††† Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1884. évf. 368. l.

kölcsönös hatás az, hogy csendes, szép időben a hó addig fokozódik, míg zivatart támaszt, mihelyt azonban a zivatar kitört, azonnal kisebb-nagyobb hőcsökkenést okoz; ennek következtében csendesedik s végre megszűnik az égi háború. Erre aztán vagy hosszabb esős időszak, vagy újra szép idő köszönt be s az előbbi játék ismétlődik.\*

A hó párát fejleszt, sietteti a párolgást és szüli a felhőt, a zivatar fészket. A belga C. D'Espiennes több nyáron át leste a felhőkben végbemenő változásokat, az alakjokban történő módosulásokat, hogy valamiképen kifürkészhesse a zivatarok keletkezése módját. Az égi háborúban gazdag 1883-ik év bő anyagot szolgáltatott vizsgálódásainak. Eredményeit a következőkben ismertetem: Midőn csendes, derült nyári napon a légkör alsóbb rétegeiben kumuluszfelhők keletkeznek s vakítóan ragyogó csucsokkal egyre fölebb s fölebb emelkednek, előbb-utóbb elérik azon légréteget, hol a hőmérséklet a fagyponton van. Most a felhő felső része megszűnik emelkedni; gömbölyded alakja módosul, felálló hajszálakhoz hasonló képet ölt, párája megfagy\*\* s jégtűi beleesvén a kumulusz tömegébe nagy lecsapódást okoznak. Erre kitör a zivatar, megered az eső, hull a jég;\*\*\* — majd meg, úgymond C. D'Espiennes, fraktokumuluszok borítják az eget s fölöttök czirruszok és czirrostrátuszok terülnek el. A felszálló légáramlat miatt a czirruszok lassanként kumuluszokba mennek át, emezek pedig lejjebb s lejjebb ereszkednek, úgy, hogy vízszintes rétegek nemsokára mintegy bolthajtást képez a kumuluszok fölött s csucsukat elfátyolozza. De a kumuluszok még egyre emelkednek s előbb-utóbb áttörik a czirruszréteget, ha nem tulságos vastag, s vakító fehér csucsukat fölötté ragyogtatják. A czirruszok kristályai a kumuluszokban eltűnvn s páráját lehűtvén, kitör az égi háború. Mennyi-

\* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1884. évf. 368. l.

\*\* Dr. Assmann 1884. decz. 31.—1885. január 12-ig a Brocken-hegyen azt tapasztalta, hogy a felhőkben még akkor is folyékony állapotban uszáltak a vízcseppek, midőn a levegő hőfoka —10, egészen —13° C. volt; s csak akkor fagytak meg, mikor ellenálló tárgyra találtak. (Wetter. 1885. évf. 26. l.)

\*\*\* A zivatarok alkalmával tapasztalható hőcsökkenést s a vele együtt járó légnyomásemelkedést részint az eső és jég, részint a leszálló felső hideg levegő okozza. Midőn Dr. Köppen az 1881. aug. 9-ikén kitört s nagy vidékre kiterjedt zivatart részletes tanulmány tárgyává tette, azon nagy hőmérsékleti különbségről, melyet két egymáshoz közelfekvő helyen észleltek következőleg nyilatkozott: »Ez — úgymond — tulnyomólag a csapadéknak a műve, mely éppen ott, a meleg és hideg légoszlop határánál, a melegebb levegőnek (a hideg okozta) föltozása következtében keletkezett, és a melynek az alsóbb légrétegeket a víz és a vízzel együtt lejutott levegő alacsony hőmérsékletével, valamint a párolgás és jégolvadás által hatalmasan le kellett hűtenie; . . . így aztán a hőmérsékleti különbség délután 2 órakor 39 klm. távolságra 11.5 C. fokot tett.« (Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 1882. évf. 728. l.)

ségök nagyobb-kisebb voltához képest vagy nagy zápor és jégeső, vagy csak nagybacska eső keletkezik. C. D'Espiennes magyarázata helyes voltának bebizonyítására Poëy-nek a légkör és felhők hőmérsékletére nézve tett galvanométeri kísérleteire hivatkozik, melyek szerint a legmelegebb felhők a kumuluszok, majd a fraktokumuluszok (kivéve, ha a depressziók utórészén tűnnek fel, mikor is a cirruszokhoz hasonló hőmérséklettel bírnak), úgy következnek a hideg cirrokumuluszok és cirrostratuszok, végre mint leghidegebbek a cirruszok.\*

Olaszországban zivatar akkor keletkezik leggyakrabban, ha az izobárok északkelet—kelet-délkelet felé nyitva maradnak, a Pó völgye fölött úgynevezett depressziós zsák terül el, a légnyomás egyenletesen oszlik meg, két ciklón között egyenletes nyomás uralkodik vagy a ciklónnak a középpontja oda közel esik.\*\* A zivatar-zsák, a részleges depresszió, Felső-Olaszországban a nagy depresszióknak északi szélén szokott előfordulni.\*\*\*

A zivatarok vonulását illetőleg Bajorországban azt állapították meg, hogy azok nem az alsó, a föld színén érezhető légáramlattal haladnak tovább, mely a részleges depresszió körül fú, hanem azzal, mely a nagy depressziók körül a légkör kissé magasabb rétegeiben honol. Ha a nagy depresszió, melynek nyúlványát a kicsiny képezi, északon van, a zivatarok nyugatról keletre tartanak; ellenkezőleg keletről nyugatra, ha délen terül el. Ez utóbbi eset azonban, mint Bezold állítja, aránylag igen ritkán fordul elő nálunk, mert Bajorország általában azon nagy depresszióknak befolyása alatt áll, melyek az Északi- és Keleti-tengeren át veszik útjokat. Keletről nyugatra csak akkor tart náluk az égi háború, ha a nagy depressziók a Földközi-tengeren, az Adrián, s Magyarországon haladnak keresztül, mikor is kivételesen keleti és északkeleti széllel kapnak csapadékot.† Olaszországban, mint Ferrari kideríté, a zivataroknak több mint  $\frac{2}{3}$ -da nyugat felől jön. Az összes égi háboruknak 52%-a közül, melyeknek az irányát megállapíthatták, a látóhatár I-ső negyedéből 8, a II-ikből 8, a III-ikből 17 és a IV-ikből 19% vonult fel. Az észlelő helyeken túl való haladást a zivataroknak csak 35%-ánál lehetett fölismerni; 11% a látóhatár I-ső, 13 a II-ik, 5 a III-ik és 6 a IV-ik negyed felé tartott, azaz, több mint  $\frac{2}{3}$ -da kelet felé haladt.††

\* A közlemény a Ciel et Terre 1884. évf., 306—313. lapjain jelent meg. Én a Wetter 1884. évf. 135—137. lapjaiból ismerem.

\*\* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1884. évf. 367. l.

\*\*\* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1884. évf. 370. l.

† Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1883. évf. 202—203. l.

†† Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1884. évf. 362. l.

A legalsóbb légáramlatról, a szélről, azt mondja Ferrari, hogy az 1880-ik évi olaszországi égi háborúknak 49<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-a közül, melyeknek irányát a zivatar kitörésének pillanatában följegyezték, 12<sup>0</sup>/<sub>100</sub> a horizontnak I-ső, 9 a II-ik, 12 a III-ik és 16<sup>0</sup>/<sub>100</sub> a IV-ik negyedére jutott, azaz, hogy az uralkodó szél nyugat és észak között fekvő tájról indult ki.\* Minthogy pedig a zivatarok a kis légnyomású depresszióknak utórészében fejlődnek ki s ezek Olaszországban a nagy depresszióknak, rendesen északi szélén mutatkoznak, önként következik, hogy az uralkodó légáramlatnak nyugatinak, északnyugatinak és északinak kellett lenni; de következik az is, hogy e szeleknek, minthogy irányuk a zivatarokéval összeesett, nagyobb erejűeknek is kellett lenniök, mint a többieknek.

A zivatarok terén végzett kutatások legfontosabb eredményeinek ismertetése után legyen szabad áttérnem azon észleletekre, melyeket az Alföld egyik kisebb városában, *Kún-Szt.-Mártonban* (ész. szél. 46° 50'; kel. hossz. Gr. szerint 20° 17'; a barométer tengerszíni magassága 87·9 méter)\*\* az 1882/84-ik években tettem, hol is *89 napon 111 zivatart* jegyeztem fel. E számban nemcsak a teljesen kifejlett, s hosszabb rövidebb pályát leírt égi háborúk foglaltatnak, hanem azon kisebb időtartamú, egy-két elektromos kisütésből álló dörgések is, melyek a nap különböző óráiban hallatszottak. A dörgéssel nem járó villámlásokat, a villogásokat, e soraimban tekintetbe nem vettem. A 89 zivataros nap közül 1882-re (ápr.—szept.) 24 esik 26 zivatarral, 1883-ra (márcz.—okt.) 42 nap 53 zivatarral és 1884-re (ápr.—szept.) 23 nap 32 zivatarral. Eszerint, csupán csak a nyári (ápr.—szept.) félévet tekintve, a zivataros napok valószínűsége 0·16, azaz 100 nyári napra 16 zivataros nap jut.

*A zivatarok évi szaka.* A 111 zivatar az egyes hónapok között ekképen oszlik meg :

Hónap	Márczius	Április	Május	Június	Július	Aug.	Szept.	Október
Zivatar	1	7	11	22	25	13	9	1

A mint a hőmérséklet növekedni kezd, az égi háborúk egyre gyakoriabbakká válnak. A maximum júliusban mutatkozik. A hőfok csökkenésnek indulván, a zivatarok is kevesbednek.

*A zivatarok napi szaka.* Az égi háborúk kitörésekor mindig följegyeztem a percet vagy legalább a negyedórát, mikor az első

\* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1884. évf. 362. l.

\*\* A kath. templom főajtájának küszöbe 86·99 méternyire van az Ádriai-tenger fölött (Math. és természettud. Közl. II. köt. 1862. 69. l.). Keleti hosszúság Ferro szerint 37° 57' (Hunfalvy J., A magyar birodalom. I. 81. l.).

és utolsó dörgést hallottam. Az egyik s másik alkalommal följegyzett idő, miután órát a délkör és az időegyenlet szerint csaknem minden 5-ik napon igazítom, eléggé megbízhatónak vehető. Minthogy a villámlás és a dörgés között 30 másodpercnél több nem igen szokott eltelni, a hang pedig másodpercenként 330 méternyire terjed: az elektromos tünemény tehát mintegy 10 kilométerre lehetett hozzánk akkor, mikor az első dörgést hallottam. Észleleteim eszerint szorosan kis környékünkre terjednek, melynek átmérője körülbelül 20 kilométert tehet. A III zivartart a következő táblázatos kimutatásban a *hallott első dörgés* szerint csoportosítom. Az első dörgés a nap 24 órája között ekkép oszlik meg:

Óra közé esik	Zivatar		Óra* közé esik	Zivatar		Óra közé esik	Zivatar		Óra közé esik	Zivatar	
Éjfél									Dél		
12—1	—		6—7	—		12—1	6		6—7	12	
1—2	1	1	7—8	—	2	1—2	7	25	7—8	5	27
2—3	—		8—9	2		2—3	12		8—9	20	
3—4	1		9—10	1		3—4	16		9—10	2	
4—5	—	1	10—11	5	17	4—5	10	34	10—11	1	4
5—6	—		11—12	11		5—6	8		11—12	1	

A legtöbb égi háború eszerint a mi vidékünkre nézve délután 3—4 óra között tört ki\*, kevéssel később, mint mikor a hőfok maximumát (2—3 között) szokta elérni. Valamint a zivatarok gyakoriságának évi, úgy napi szaka is a hőmérséklettel egyezőleg

\* A bajorországi zivataroknál (20,104 eset) az első dörgés következőleg oszlik el a 24 órára:

Óra közé esik	Zivatar	Óra közé esik	Zivatar	Óra közé esik	Zivatar	Óra közé esik	Zivatar
Éjfél				Dél			
12—1	2·2	6—7	1	12—1	7·6	6—7	10·8
1—2	2·1	7—8	1·1	1—2	10·7	7—8	9·4
2—3	2·2	8—9	1·2	2—3	13·6	8—9	7·8
3—4	1·8	9—10	2·0	3—4	14·9	9—10	5·4
4—5	1·3	10—11	3·6	4—5	14·5	10—11	3·6
5—6	1·1	11—12	5·4	5—6	12·7	11—12	2·7

A minimum reggel 6—7, a maximum délután 3—4 óra közé esik. Szükségesnek vélem megjegyezni, hogy az egyes esetek nem úgy szerepelnek itt, a mint észlelték; minthogy ugyanis bizonyos ugrások fordultak elő, a számokat akkép kerekítették ki, hogy 3 órát egyesítettek, a középsőt kettős súlylyal, s az összeget  $\left(\frac{a + 2b + c}{4}\right)$  képlet szerint 4-gyel osztották. Én a reggeli minimumot 1-nek vettem, s így a fenti számok azt tanúsítják, hogy a nap egy-egy órájában hányszorosa több zivatar tört ki, mint a minimum idején, reggel 6—7 között. (Vesd össze: Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1883. évf. 206. lap.)

változik, avval a különbséggel mégis, hogy a napi szakaszosságnál a hó maximuma a zivatarokét megelőzi. Az első dörgésnek a nap 24 órája közötti eloszlásában ugyan korántsem mutatkozik egészen szabályos menet, melyen egyébiránt ily kevés esetről nem is lehet csodálkozni; ámde ha 3—3 órát összegezünk, a napi periódus egészen szabályos menettű. A maximum délutáni 3—6, a minimum reggeli 4—7 óra közé esik. Az esti 9 utáni és reggel 5 óra előtti zivatarok csak esetlegesen jutottak tudomásomra. Ez az oka annak, hogy az éjjeli órák oly kevés esettel szerepelnek.

*A zivatarok vonulása.* Aki az elektromos tünemények haladását figyelemmel szokta kísélni, tudhatja, hogy nem éppen könnyű dolog felismerni a haladás irányát. A hol a műszerek helyébe a szem-mérték, a becslés lép, ott az adatok mindig bizonyos ingadozó jellemvonást árulnak el. Én sem kecsegtetem magam azzal, mintha a zivatarok irányának megállapításában éppenséggel nem tévedhettem volna; annyit azonban mondhatok, hogy a följegyzésben könnyelműen nem jártam el. A III eset közül mindössze 54 ízben sikerült kivennem azon irányt, melyben a zivatarok haladtak, akár értek a tetőponthoz, akár nem. A következő táblázaton nyolcz irány szerint tüntetem fel az 54 zivatar haladását:

A vonulás iránya	N→S	NE→SW	E→W	SE→NW	S→N	SW→NE	W→E	NW→SE*
Zivatar	3	7	3	4	5	16	11	5

Az égi háborúk útja eszerint leggyakrabban abba a vonalba esik, mely a délnyugatot az északkelettel köti össze; 23 zivatar haladt azon, 16 délnyugat, 7 északkelet felől. Ha a látóhatár négy főtája szerint csoportosítjuk a fent kitett számokat, úgy északra 9, keletre 8, délre 15, nyugatra 22 eset jut. A legtöbb zivatar tehát általában nyugat felől jött.

*Az eső kezdete zivatar idején.* A III zivatar közül 63 járt csapadékkal. Följegyeztem az időt, hány perczre eredt meg az eső az első dörgés után. Észleleteim eredményét a következő számok tüntetik föl.

Esní kezdett:

A zivatar kitörése előtt, vagy vele egyidejűleg 19 ízben.

A zivatar kitörése után 0—15 perczre . . . 12 »

» » » » 15—30 » . . . 11 »

» » » » 30—45 » . . . 5 »

\* A horizon tájainak megjelölésére az első, Bécsben tartott, nemzetközi meteorológiai kongresszus az angol kezdőbetűket fogadta el. Mivel a meteorológiai naplókban és Közlönyünkben is ezek vannak használva, ez értekezésemben is megtartottam őket.

A zivatar kitörése után 45—60 perczre . . . 8 ízben.

» » » » 1—2 órára. . . 8 »

Az eső eszerint leggyakrabban a zivatar keletkezése, azaz első dörgés meghallása után  $\frac{1}{2}$  óra határán belül ered meg; kevesebbszer köszönt be a zivatarral egyidejűleg vagy azt megelőzve.

*Jég a zivatároknak alatt.* A leghosszabb időtartam, midőn jégszemek hullottak, nem tett 3 percznél többet. Zivatároknak alkalmával a három évi 20 hónap alatt mindössze 8 ízben észleltem jeget, mely az eső beköszöntése után s vele együtt a délelőtti  $\frac{1}{2}$  12 és esti 8 óra közötti időben esett; még pedig az eső kezdődése után 0—15 percz között 6-szor, 1-szer egy órával később és ugyancsak 1-szer akkor, midőn már 5 órán át esett az eső. E két utóbbi esetben záporosóval hullott a jég. A 20 hónap alatt mindössze 9 ízben volt gyöngye jégesőnk, 8-szor zivatáros s 1-szer nem zivatáros napon\*.

*A zivatáros napok jellemzése.* Azok a napok, melyeken a három nyári (apr.—szept.) félv év alatt zivatar tört ki, az egész időszak összes napjainak 15·8%-át teszik. Vajjon különböznek-e e napok és miben a többiektől? Jellemzik-e a zivatáros napokat bizonyos sajátosságok s másképen alakultak-e a meteorológiai elemek akkor, mint egyébkor? Talán már a reggeli, vagy legalább a déli idő olyan volt-e, mely a zivatar kitörésének bélyegével, valószínűségével bírt? E kérdésekre talán sikerül némiképp megfelelni, ha a főbb meteorológiai elemeket sorba veszem s a havi közepes értékekhez\*\* viszonyítom a zivatáros napok átlagát.

1. A légnymás. Minthogy a zivatar kitörése és lefolyása, miként föntebb láttuk, a légnymás változásával együtt szokott járni, önként felmerül a kérdés: mutatkozik-e a zivatáros napok légnymásán is valami eltérés az átlagos viszonyoktól. Kiinduló pontul a reggeli észleleteket választom. A 3—3 hónap (1882/84) s a zivatáros napok átlagos értékei a reggel 7 órakor végzett észleletek alapján ezek:

Hónap	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptemb.
Légnymás***	milliméter 700+					
Általában . . . . .	50·60	53·57	51·93	52·30	53·63	54·50
Zivatáros napokon . . . . .	49·27	50·96	51·40	52·02	53·30	52·80
Különbség . . . . .	—1·33	—2·61	—0·53	—0·28	—0·33	—1·70

\* Jégesős napokon a maximális hőfok ez volt: 1882. jún. 23-ikán 26·9; 1882. szept. 8-ikán 29·6; 1883. apr. 25-ikén 16·6; 1883. máj. 6-ikán 20·9; 1883. jún. 22-ikén 25·1; 1884. apr. 12-ikén 15·8; 1884. júl. 1-én 27·7; 1884. szept. 9-ikén 15·5° C. Nem zivatáros napon 1882. máj. 11-ikén a maximális hőfok 12·3° C. volt.

\*\* Mivel márcziusban és októberben csak egy-egy zivatáros nap fordul elő, a következő összehasonlításnál csak a nyári félv év hónapjai (apr.—szept.) szerepelnek.

\*\*\* Ha a légnymást a tenger színére akarnók átszámítani, a fentiszámokat 7·5—8·0 milliméterrel nagyobbítani kellene.



Jóllehet 2 ízben a zivatar oly napon tört ki, midőn a légnyomás havi maximumát (1884. jún. 13-ikán 756.9 mm. és 1884. júl. 5-ikén 757.8 mm.) érte el, a zivataros napok reggelén általában véve a szokottnál valamivel mégis alacsonyabban állott a barométer.\*

Este általában valamivel kisebb a légnyomás mint reggel. A fenti hónapokban az átlagos különbség 0.27 mm.-t tesz. Ha e szempontból vizsgáljuk a 89 zivataros napot, azt fogjuk észrevenni, hogy a reggeli légnyomás estére többször süllyedt (51-szer), mint emelkedett (35-ször), 3 ízben pedig változatlan maradt; továbbá, hogy a süllyedés átlaga (1.58 mm.) valamivel nagyobb, mint az emelkedése (1.51 mm.). A reggel 7 és este 9 óra között történt változás legnagyobb értéke a süllyedésben 5.5, az emelkedésben 3.5 milliméternek felel meg.

Hogy megtudjam, vajjon zivatarok idején nagyobb depressziók befolyásolták-e az időt vidékünkön, a német Seewarte folyóiratához\*\* folyamodtam. Ennek 1882/84-iki évfolyamaiból kiderítém, hogy 82 zivataros napunk\*\*\* közül 32 napon közel mihozzánk vitt el nagy depresszióknak az útjuk, s hogy 102 zivatarunk közül 45 ezeknek környezetében keletkezett. Minthogy azonban az említett folyóirat mappáin csak azok a depressziók vannak feltüntetve,

\* A légnyomás átlaga a 3 nyári félév (apr.—szepr.) alatt délután 2 óraker 752.34 mm.-t tesz. Ha ehhez viszonyítjuk a zivataros napok légnyomását (2 óraker), azt fogjuk tapasztalni, hogy 61 napon ennél alacsonyabban, 28 napon pedig magasabban állott a barométer. A 89 zivataros napnak délután 2 óraker észlelt légnyomása 2—2 milliméteres osztályokba ekkép sorakozik:

Légnyomás	Légnyomás délután 2 óraker	Márczius	Aprilis	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	Összesen	
milliméter 700+	38.1—40	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
	40.1—42	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
	42.1—44	—	2	1	—	—	—	—	—	3	
	44.1—46	—	—	—	1	—	—	—	—	1	
	46.1—48	—	1	2	3	2	—	1	—	9	
	48.1—50	—	2	1	6	8	2	2	1	22	
	50.1—52	—	2	3	3	8	1	1	—	18	
	52.1—54	—	—	—	6	5	6	2	—	19	
	54.1—56	—	—	1	1	2	3	2	—	9	
	56.1—58	—	—	1	2	—	1	1	—	5	
	58.1—60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60.1—62	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1

Azért tüntetem fel a zivataros napoknak délutáni 2 óraker mutatkozott légnyomását, mert ez csaknem megegyezik az átlagos napi értékkel.

\*\* Monatsliche Uebersicht der Witterung. 1882—1884-ik évfolyam.

\*\*\* Mivel a Seewarte utolsó füzete 1884. júniusról szól, 7 zivataros (júl.—szepr.) napra nem rendelkezem összehasonlításra való anyaggal.

melyek hosszabb pályát írtak le, a többiek pedig mellőzvék, könnyen megeshetett, hogy többször is volt depresszió-okozta zivatarunk. Ha tehát csupán saját naplómra szorítkozom, s depresszióknak a légnyomás azon változását tekintem, midőn a barométer higanyoszlopa huzamosabban süllyed, aztán legalacsonyabban áll s újra emelkedik (ide nem értve a délután két órakor mutatkozó rendes süllyedést és az utána való emelkedést): úgy 89 zivataros napunk közül 65-öt (73%) depressziósoknak kell mondanom. Ezek közül a depresszió elő részére (a süllyedő légnyomású napokra) 17, átmentére (a legmélyebb barométerállás napjaira) 32, utórészére (az emelkedő légnyomású napokra) 16 zivataros nap esik. Jóllehet a depresszióknak ezen értelmezése nem felel meg mindenkor a tényleges állapotnak, (mert ha a depresszió haladásában mélyebbedik, utórészén is süllyed még a légnyomás), mégis, mind a három fázist tekintve elmondhatjuk, hogy az égi háborús napok közül csupán csak 24 (27%) nem látszik feltűnőbben depressziók befolyása alatt állani. Ha pedig magukat az egyes égi háborúkat veszem, úgy a barométer minimumok hatása még inkább kitűnik. Ugyanis a 111 zivatar közül 84 (75·7%) fordult elő depressziós napon; még pedig, a depresszió elő részén 22, átmenetén 43, utórészén 19. A kifejtett minimumokkal való összefüggést csupán csak 27 zivatarnál, azaz nem valamennyi esetnek 24·4%-ánál lehetett konstatálni.

Az eddigiekből tehát az derül ki, hogy zivataros napokon a reggeli légnyomás a szokottnál valamivel kisebb volt s hogy este felé inkább süllyedt mint emelkedett; továbbá, hogy a zivataroknak mintegy  $\frac{3}{4}$ -ed része depressziók befolyása alatt keletkezett, s leggyakrabban a középpont átvonulása idején tört ki.

2. A hőmérséklet. A nyári hónapokban a hőfok maximuma rendszeren délutáni 2 óra után jelenkezik. Kiszámítottam a 3 évi nyári (apr.—szept.) időszak átlagos hőmérsékletét mind a 2 órakor leolvasott, mind a maximális termométer szolgáltatatta adatokból, s azt az eredményt kaptam, hogy a maximális hőfok\* 1·1-del nagyobb, mint a 2 órai érték. A következő táblázatos kimutatásban fel vannak tüntetve hőmérsékleti viszonyaink a maximális termométer adatai alapján úgy általában (3—3 havi átlag szerint), mint külön a zivataros napokon.

Hónap	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptemb.
	maximális hőmérséklet C. fokban					
Általában .....	15·4	22·4	24·9	28·8	26·6	23·3
Zivataros napokon...	17·6	23·7	26·1	30·4	27·5	22·9
Különbség .....	+2·2	+1·3	+1·2	+1·6	+0·9	-0·3

\* Ismétlések kikerülése végett megjegyzem, hogy az egész dolgozatban C.-fokokat értek.

A zivataros napok átlagos legnagyobb hőmérséklete eszerint 1—2 fokkal haladja meg a hónap összes napjainak maximális átlagát; eltérés csak a szeptemberi zivataros napokon mutatkozik, melyeknek átlagos maximális hőfoka nem éri el azon közepes értéket, melyet a 3 szeptember 90 napi legnagyobb hőmérséklete szolgáltat.

Ha részletesebben vizsgálgatjuk a zivataros napok hőmérsékletét, arra az eredményre jutunk, hogy a 20 égi háborús hónap közül 8 hónapban akkor, azon a napon volt zivatar, a melyen a maximális thermométeren az abszolút legnagyobb fokot észleltem; 2 hónapban pedig a legkisebb hőség napján. Zivataros napon a legnagyobb hőfok (max. therm. szerint,) 35°0, a legkisebb 15°5 volt\*. A 3 nyári félév (apr.—szept.) alatt pedig a maximális hőmérőn észlelt abszolút legnagyobb fok 37°5 (1883. júl. 14-ikén), s a legkisebb 7°0 (1882. apr. 10-ikén).

3. A felhőzet. A hőmérséklet fokozódása jórészt attól függ, mennyire borítják felhők az eget. A nyári félév (apr.—szept.) alatt napjában 3-szor följegyzett észleletek 1647 esettel szerepelnek. 384 ízben nem volt, 1263 ízben pedig volt felhő az égen, mikor reggel 7, délben 2, és este 9 óraker észleltem. Zivataros napon a rendes észleleti órák idején 32-szer nem, és 235-ször lehetett felhőt látni. Eszerint a felhőnélküli észleletek valószínűsége a 3 észleleti órában így állott:

A felhőnélküli észleletek valószínűsége	7. r.	2. d. u.	9. e.	7+2+9 együtt
Általában .....	0·27	0·11	0·32	0·23
Zivataros napokban .....	0·24	0·02	0·10	0·13
Különbőség .....	—0·03	—0·09	—0·22	—0·10

Zivataros napon eszerint kisebb annak a valószínűsége, mint

\* A maximális thermométer hőfoka zivataros napon:

1882.		1882.		1883.		1883.		1884.	
apr. 3.	18·2	szept. 8.	29·6	jún. 17.	25·3	júl. 25.	25·0	jún. 2.	24·4
17.	19·6	18.	18·5	18.	25·5	28.	28·1	6.	24·2
máj. 5.	29·4	19.	22·4	19.	24·0	aug. 7.	30·1	10.	25·0
8.	28·8	23.	19·7	22.	25·1	17.	19·1	11.	26·2
jún. 9.	23·4	27.	23·5	26.	23·5	18.	26·3	13.	29·0
23.	26·9	1883.		30.	28·8	22.	33·1	14.	30·6
30.	31·4	márcz. 27.	17·0	júl. 3.	31·3	24.	32·6	18.	18·5
júl. 1.	29·3	ápr. 25.	16·6	4.	32·3	szept. 1.	32·6	25.	27·6
13.	27·7	máj. 4.	16·8	5.	32·6	13.	22·6	30.	24·3
22.	34·6	5.	19·0	6.	33·7	21.	21·6	júl. 1.	27·7
23.	34·4	6.	20·9	7.	32·1	okt. 2.	17·4	5.	30·9
26.	34·1	9.	24·0	8.	31·6	1884.		6.	32·2
27.	25·7	17.	29·0	9.	32·3	apr. 12.	15·8	10.	30·1
aug. 9.	25·9	22.	16·4	11.	29·9	15.	20·5	19.	33·6
11.	27·6	26.	25·1	15.	35·0	25.	16·6	aug. 12.	31·5
12.	28·4	jún. 1.	23·2	18.	23·0	27.	16·4	21.	27·1
13.	31·2	9.	28·0	21.	28·4	máj. 21.	31·1	szept. 9.	15·5
16.	24·1	11.	28·8	24.	24·3	22.	19·8		
18.	19·7	16.	28·9						

máskor, hogy az észlelet idején nem lett volna felhő az égen, azaz többször volt zivataros napon, mint egyébkor felhős az ég. A 3 észlelő órában végzett 100 megfigyelés között általában 23 észlelet volt felhőnélküli, zivataros napon pedig csak 13. A napi szakaszosság leginkább este van megzavarva, mikor is az égi háborús napok képén legfeltűnőbb különbség mutatkozik azon viszonyokhoz képest, melyek máskor kifejlődnek. Reggel alig van, de dél körül már fokozódik a két típus közötti ellentét.

A felhőnélküli észleletek valószínűségéhez hasonlóan alakul a borulat foka is. Ha az ég látható darabját 100 részre osztva képzeljük, a következő táblázatos kimutatásból láthatjuk hány századrésze volt felhővel 7, 2, 9 órakor borítva.

A borulat foka %-okban	7. r.	2. d. u.	9. e.	7+2+9 együtt
Általában .....	43	52	42	46
Zivataros napokban.....	52	62	60	59
Különbség .....	+9	+10	+18	+13

Azokon a napokon tehát, melyeken égi háború volt, 13%-kal jobban el volt borulva az ég, mint a 3 nyári félév (apr.—szept.) alatt egyáltalában szokott lenni; reggel, délben kisebb, este legnagyobb a borulat kiterjedésének a különbsége. Természetes is ez. A délutáni órákban, a mikorra a zivatarok gyakoriságának a maximuma esik, a felhőlepelnek, az elektromos tünetmények eme fészkeknek is nagyobb terjedelműnek kell lennie, mint egyébkor.

4. A légáramlatok. A föld felülete közelében fúvó szelet a szélzászló, a légkör magasabb tájain végbemenő áramlásokat a felhők vonulása jelzi. A felsőbb légáramlatokat két osztályba sorozom, a szerint, a mint vagy az alsóbb, vagy a felsőbb, az úgynevezett czirrusfelhőket szállítják tova. A következő táblázaton a 3 nyári (apr.—szept.) félév alatt észlelt légáramlatok összege és iránya, meg a szélcsendek, illetőleg a felismerhetetlen irányú felhők vannak csoportosítva.

Légáramlat összege és iránya	C rovat nélküli összeg	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C*
Általában**										
A földszinén .....	1245	223	190	132	93	140	98	184	185	309
Az alsó felhőkben .....	645	83	73	38	44	77	114	101	115	121
A czirrusokban.....	477	41	21	20	25	54	115	136	65	129

\* C = calmen, szélcsend, ha a földszinén uralkodó viszonyokról van szó; a felhők-nél azt jelenti, hogy a felhők vonulását kivenni nem lehetett.

\*\* Az 1884-ik évi július, melynek egész tartama alatt távol voltam hazuról, e kimutatásba nincs fölvéve.

Légáramlat összege és iránya	C rovat nélküli összeg	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Zivataros napokon*										
A földszinén . . . . .	201	32	36	24	19	21	18	23	28	66
Az alsó felhőkben . . . . .	139	5	22	14	10	22	30	18	18	26
A czirruszokban . . . . .	78	5	6	4	6	15	21	11	10	23

A 3 nyári félévi (1884. július nélkül) összes (1554) észleletek közül a szélcsendekre általában 19·9%, zivataros napokon pedig (1884. júl. észlelettel együtt) 24·7% jut. Az alsó felhőknek iránya általában felismerhetetlen volt az észleleteknek 15·8%-ában, zivataros napokon szintén annyiban (15·8%). A felső felhők iránya felismerhetetlen volt általában az észleletek 21·3%-ában, zivataros napokon 23·3%-kában. A czirruszos napok az egész időszak napjainak általában 71·4%-át, a zivataros napoknak 77·5%-át teszik. Zivataros napokon eszerint több a szélcsend, s gyakoribbak a czirruszok, mint egyébkor.

A mi pedig a légáramlatok irányát illeti, a fenti táblázatból láthatni, hogy a nyári félév alatt a föld színén általában az északi, zivataros napokon az északkeleti, — a légkör középső táján, az alsó felhők vidékén általában a nyugati (délnyugat, nyugat, északnyugat), zivatarok idején a délnyugati, — a czirruszok régiójában szintén általában a nyugati, égi háborúk alkalmával a délnyugati áramlat a túlnyomó.

Főntebb láttuk, hogy a zivatarok gyakorisága tekintetében bizonyos időszakossági jellem mutatkozik, a mennyiben a hőfokozódáshoz képest gyakrabban törnek ki. Csoportosítsuk hát a fenti táblázat számaait is akképen, a mint a légáramlatok a nap különböző óráiban észleltettek, vajjon időszakosság szempontjából nem lehet-e valami feltűnő sajátságot kideríteni? A következő táblázaton reggeli 7, déli 2 és esti 9 óra szerint csoportosítvák a zivataros napok légáramlatai.

A légáramlat iránya és időszaka	L é g á r a m l a t								
	A föld színén			Az alsó felhőkben			A czirruszokban		
	7	2	9	7	2	9	7	2	9
N	11	7	14	1	2	2	1	2	2
NE	14	13	9	4	12	6	2	1	3
E	10	6	8	4	7	3	2	0	2
SE	7	7	5	1	7	2	3	2	1
S	7	7	7	7	10	5	5	10	0
SW	1	11	6	6	18	6	11	6	4
NW	6	12	5	7	5	6	3	5	3
NW	7	10	11	3	8	7	5	2	3
C	26	16	24	3	4	19	8	4	11
Az alsó légáramlat (szél) ereje**	1·7	1·9	1·9						

\* Beleértve az 1884-ik évi júliusnak zivataros napjait is.

\*\* A szél ereje a 10-es fokozat szerint van becsülve, és a szélirányok összegéből kiszámítva. A szélcsendek ezen összeg elosztásánál mint osztók ki vannak hagyva. A becs-

Zivataros napokon eszerint a föld színén reggel és dél körül az északkeleti, este az északi légáramlatok a túlnyomók; délben azonban a nyugatiak (délnyugat, nyugat, északnyugat) s este az északnyugatiak is igen gyakoriak. — Az alsó felhők reggel még kevésbé, de dél körül már határozottan túlnyomólag dél és délnyugat felől húznak, este a borulat nagy terjedelménél és egyöntetűségénél fogva a húzódás felismerhetetlenebbé válik, de a többi közül mégis a nyugati (délnyugat, nyugat, északnyugat) irány válik ki leginkább. Déltájban a délnyugati irány mellett a látóhatár ellenkező oldaláról, északkeletről is gyakran húznak az alsóbb felhők. A zivatarok vonulásánál ugyanezt a sajátságot konstatáltuk. 30 eset közül az alsóbb felhők 18-szor délnyugatról, 12-szer északkeletről jöttek s 23 zivatarvonulásnál a kiinduló pont 16-szor délnyugaton, 7-szer északkeleten volt. Valószínű ennél fogva, hogy a zivatarok vonulása megegyezik az alsóbb felhők húzódásával. — A cirruszoknál határozottan túlnyomó reggel a délnyugati, déltájban a déli irány, este a továbbvonulás kevésbé ismerhető fel. — A táblázatból kiderül továbbá, hogy a cirruszok zivataros napokon leginkább reggel (40 észlelet) mutatkoznak, délben (32 észlelet) és este (30 észl.) ritkábban; ellenkezőleg az alsó felhők éppen reggel tűnnek fel legritkábban (36 észl.), dél körül pedig leggyakrabban (73 észl.); este kissé gyérebben (56 észl.) észlelhetők, mint déltájban.

Zivataros napokon éppen úgy, mint általában, dél körül legritkábban szokott szélcsend lenni; a légkör nyugalma akkor van leginkább megzavarva s a szél ereje fokozva. Mi ennek az oka? Dr. Köppen elmélete\* szerint ekképen lehet ezt megmagyarázni: A levegő áramlása a föld színén számtalan akadályba ütközvén, lassabban haladhat lent, mint a felhők vidékén. Egy bizonyos (mintegy 600—3000 méter közötti) magasságban a légáramlatok gyorsaságuk maximumát érik el. Midőn dél körül a fölszálló meleg rétegek helyébe felülről hidegebbek ereszkednek le, lent a szél erejének fokozódni, fent csökkenni kell; a lassan mozgó alsó légrészecskék fent lassítólag, a fent gyorsan haladók pedig lent gyorsítólag működnek. Estére visszatérnek a reggeli viszonyok, a szél ereje gyöngül. Zivataros napokon a szél ereje reggel kisebb (1·7) mint délben (1·9), este azonban a rendes viszonyoktól eltérőleg nem csendesedik, hanem éppen úgy fű (1·9), mint déltájban, jöllehet akkor gyako-

---

lően alapuló szélnek az ereje, vagy sebessége méterek és másodpercek szerint kifejezve egyenlő 7 órakor 4·5, 2 órakor 5·0, 9 órakor 5·0 méterrel másodpercenként. (Dr. Jelinek. Anleitung z. Anstell. met. Beob. 1876-ik évi kiadás 118. l. szerint számítva.) Eszerint a szél délben és este  $\frac{1}{2}$  méterrel hosszabb útat tesz másodpercenként, mint reggel.

\* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie. 1879. évf. 343. l.

riabbak a szélcsendek. Ez arra enged következtetni, hogy a túnyomólág délután kitörő égi háborúk többnyire erősödő lég hullámmal járnak. Természetesen, mert égi háború alkalmával leszáll a gyorsabb felső levegő, s szokottnál jobban fölkavarja az alsó légrétegeket.

5. A csapadék. Az esőviszonyok a három nyári (apr.—szept.) félévben (549 nap) és a (89) zivataros napokon következőleg alakultak:

Csapadékviszonyok	Csapadékos napok	Összes csapadék-mennyiség milliméterben	Csapadékvalószínűség	Csapadéksűrűség milliméterben
Általában . . . . .	223	1326	0·41	3·5
Zivataros napokon . . . . .	69	554	0·78	8·0

A 3 nyári félév alatti összes (1326 mm.) csapadéknak csaknem fele (41·7%) zivataros napokon esett, pedig ezek csak 16·4%-át teszik az egész időszak napjainak. A csapadékvalószínűség is kisebb általában, mint zivataros napokon; míg t. i. a nyári félév alatt 100 nap közül 41, addig 100 zivataros nap közül 78 (ha ugyan a 89 napot szabad így feltüntetni), vagy 10 közül 8 köszöntött be esővel. A csapadéksűrűség is kisebb általában, mint az elektromos jelenségű napokon; egy-egy csapadékos napra általában 3·5, egy-egy zivatarosra 8·0 mm. eső jut. A csapadék tehát sűrűbben omlott égi háborúk alatt, mint máskor. A legnagyobb mennyiség, melyet zivatar alatt mértem, 1882. júl. 1-jén esti  $\frac{3}{4}$ — $\frac{3}{4}$  óra között esett s 1 óra alatt 35·4 mm.-t tett.

*A zivatarok lefolyása.* Az eddigi általános jellemzések után legyen szabad néhány zivartart részletesebben is feltüntetni. Az ismeretést azokon fogom kezdeni, melyek, a mennyire sikerült megtudnom, feltűnőbb villámlecsapással jártak.

Az 1882. május 8-ikán történt villámlecsapás napján a meteorológiai helyzet\* ez volt:

Óra	Légnyomás 700+	Hőmérséklet	Felhőzet	Szél ereje és iránya	Felhők vonulása és alakja	Csapadék 24 óra alatt
Reggeli 7	49·6	18·8	10	NE <sup>2</sup>	S, CzS	a zivatar napján
Déli 2	47·8	27·0	10	S <sup>4</sup>	S, CzS	
Esti 9	48·4	18·6	10	NW <sup>1</sup>	0, N	4·2 mm.

\* A légnyomásnál mindig 700 mm.-t hozzá kell adni, s így 49·6 annyit jelent, mint 749·6 mm. A felhőzet 0—10 fokozat szerint van jegyezve. A szélirány mellett álló kivevő a gyorsaságot jelöli 0—10 fokozat szerint. A felhők vonulásánál a 0 azt jelenti, hogy az irány kivehetetlen. K = kumulusz; S = stratusz; KS = kumulostratusz; Cz = czirrusz; CzS = czirrostratusz; CzK = czirrokumulusz; N = nimbusz. A csapadék mennyisége a zivataros nap reggelétől a másikkal reggeléig van feltüntetve.

Este 7 órakor a barométer 746·8 milliméteren állott, mikor is eddigi süllyedéséből emelkedni kezd s így a zivatart a depresszió átvonulása alatt keletkezettnek tekinthetjük. Valószínűleg egy részét teszi ez annak a nagyobb depressziónak, mely a német Seewarte folyóirata szerint e napon Bécestől nyugatra volt s északkeleti irányban tovább haladt. Este 6 órakor az eddigi déli szél délnyugatira változott. 7 órakor délről kumulostratusz-felhő vonult a tetőponthoz, nagy cseppekben megeredt az eső, de csak egy-két perczig tartott. Ezt megelőzte a mennydörgés s 7 óra után néhány percz mulva lecsapott a villám egy legalyazott akáczfába s mintegy tenyérynyi kérget lehántván róla, átugrott egy közvetlenül mellette álló s szintoly magas nádfedélű félszernek sárral tapasztott nádfalába; bennt gyujtott, de se az ülőn levő tyukokban, se a lent dolgozó asszonyban kárt nem tett. A zivatar a délnyugati szél és délről vonuló alsó felhők befolyása alatt északkelet felé látszott tovább tartani.

1882. július 1-jén este  $\frac{3}{4}$  8-kor ujólag bent a városban csapott le a villám. A hang sokkal tompábbnak tűnt fel, mint az előbbi esetben, jóllehet mindkét hely egyforma távolságra van tőlem. Ezúttal a tűzgolyó (a szemtanúk állítása szerint az volt) a fölszintől számítva mintegy 7—8 méter magas téglakéménybe ereszkedett. A takaréktűzhelyen volt ugyan még parázs, de füst már nem szállott fel. A villám, lehajtván a kéménynek 4 kis pilléren nyugvó boltozatából egy darabot az alatta levő pillérkével együtt, útját ezen s a pléhcsovön át a takaréktűzhelybe vette s a rostély alatt levő hamutartó ajtaján jött ki, leszakítván mellőle egy kis darab tapaszt. Egy pillanat alatt lángban állott a konyhában mosogató cseléd. A tűzgolyó innen a nyitott ajtón át behatolt a mellette levő szobába s lángjával beburkolá az ágyon ülő s két gyermekét elaltató nőt; majd innen s a konyha nyitott ajtaján át az udvarra tartott, az ott álló férfit szintén körül lángoló és süstörögve föcscsenté szét a sarat a ház oldalára. A golyó innen még mintegy 19 lépésnyire haladt, behatolt a törött üvegű ajtón át a műhelybe s az ott foglalkozó iparos szintén lángban állott. Útját tovább nyomozni nem lehetett. Sérülést senki sem szenvedett. A házban és udvaron erős kényszag érzett. Lássuk már most, mikép alakultak a meteorológiai elemek e napon? Pécs vidékén depresszió keletkezett, mely az Alföldön végig vonulva Gyula, Nagy-Várad felé s messze be Oroszországba haladt. Középpontja eszerint júl. 1-jén este vidékünkön volt, 2-ikán reggel Gyula—Nagy-Várad körül terült el. Nálunk a barométer nem elsején, hanem másodikán délben állott legalacsonyabban, jóllehet akkor a depresszió utórészén voltunk; de minthogy ez továbbhaladtában egyre mélyebbedett,



kis ideig utórészében is süllyednie kellett a légsúlymérőnek. A következő adatok részletesebb fölvilágosítást adnak.

Óra	Légnyomás 700+	Hő- mérséklet	Felhőzet	Szél iránya és ereje	Felhők vonu- lása és alakja	Csapadék 24 óra alatt
7	50·8	20·1	1	W <sup>1</sup>	0, CzS	
2	49·2	27·2	5	NE <sup>2</sup>	SW, K és W, Cz	51·6
9	49·2	19·1	10	NE <sup>1</sup>	0, N	

Az első villámlás 7 óra 40 percz körül nyugaton tűnt fel; az ég sűrű czirrosztratusszal egészen el volt borulva. Délnyugatról igénytelen kinézésű stratusfelhő vonult északkelet felé. A szél, mint délben, északkeleti s 1 erejű volt. Az eső 7 óra 45 perczkor eredt meg s úgy szakadt, hogy 1 óra alatt 35·4 mm.-re szaporodott. Az esővel egyidejűleg a szél is erősbült s majd északról (3 erővel), majd északnyugatról (3 erővel) fúvott egészen  $\frac{1}{2}$ 9-ig, mikor újra (1 erővel) északkeletre tért. A barométer a zivatar kitörése után 1 milliméterrel emelkedett, aztán megállapodott s újra süllyedt. A villámlás 9 órán túl tartott, s így a vonulás irányát figyelemmel nem kísérhettem végig, de addig délnyugatról északkelet felé tartott, a depresszióval egy pályán haladva.

1883. máj. 26-ikán a villám egy napszámos leányt sujtott agyon, fején megpörzsölve a haját, éppen akkor, midőn a zivatar elől többed magával a tanya födele alá menekült. Az nap reggeli 6 óraker nyugatról kevés czirrusz vonult felénk, később e felhők czirrostratuszokba mentek át.  $\frac{1}{2}$ 9-kor reggel nyugaton már hallatszott a dörgés, a zivatar közelgett, de két ágra oszolva tőlünk részint északon, részint délen át kelet felé haladt.  $\frac{3}{4}$ 10 óraker északról dél felé másik zivatar indult; az alsó felhők szintén ebben az irányban vonultak, a felsőbb kumulostratuszok pedig nyugatról jönnek. Ennek a zivarnak lett áldozata a szegény leány.  $\frac{3}{4}$ 11-kor délelőtt újabb zivatar volt; mikor is a hang élessége s a villám és dörgés egyidejűleg való bekövetkezéséből több villámlecsapást is lehetett föltételezni. A meteorológiai elemek e napon ily képet öltöttek:

Óra	Légnyomás 700+	Hő- mérséklet	Felhőzet	Szél iránya és ereje	Felhők vonu- lása és alakja	Csapadék 24 óra alatt
7	52·3	17·2	7	C	W, CzS	
2	51·5	24·5	3	SE <sup>1</sup>	NW, K és W, Cz	0·7
9	51·4	17·1	1	SE <sup>1</sup>	W, K	

Ha a megelőző és következő nap légnyomását tekintetbe vesszük, állíthatjuk, hogy e napon egy kisebbszerű helyi depresszió befolyása alatt állottunk; 25-ikén és 27-ikén is magasabban állott a barométer mint ma, amott süllyedve, itt emelkedve.

A villámcsapásokkal járó zivatarok után még egy-két esetet hozok fel arra, hogy az égi háború csakugyan nem egyéb, mint, Ferrari szerint, »depressio sui generis.«

1883. aug. 24-ikén délutáni 2 óraker keleten tűnt fel égi háború, mely északról dél felé haladt. A barométer gyöngén sülyedt s a rendes három (7, 2, 9 órai) följegyzés után arra lehet következtetni, hogy a kisebbszerű depresszió déltájban volt legközelebb hozzánk. A meteorológiai elemek e zivatar lefolyása alatt következőleg alakultak :

Óra és percz	Légnomás 700+	Hő-mérséklet	Felhőzet	Szél iránya és ereje	Felhők vonulása és alakja	Csapadék tartama
2 —	52·9	31·2	5	C	SW,K és N,CzS	
15	52·7	31·9	5	C	SW, K	
30	52·7	30·7	6	C	SW, K	
45	52·6	28·3	7	E <sup>2</sup>	NW, K	
3 —	52·5	28·1	8	SE <sup>2</sup>	NW, KS	
15	52·7	27·8	9	SE <sup>1</sup>	NW, KS	esni kezd
30	52·7	az égi háború a tetőpont körül van				esik
45	53·7	24·9	10	NE <sup>3</sup>	NW, KS	esik
4 —	53·9	21·3	10	N <sup>5</sup>	NW, KS	esik [Z körül*]
15	54·3	20·2	10	N <sup>5</sup>	0, N	esik
30	54·3	20·2	10	N <sup>3</sup>	0, N	esik
45	54·2	19·9	10	N <sup>2</sup>	0, N	esik
5 —	54·2	19·8	10	N <sup>1</sup>	0, N	esik
6 —	54·2	19·8	10	N <sup>1</sup>	0, N	eső vége
45	54·0	—	—	—	—	
7 —	54·3	—	—	—	—	
9 —	54·7	20·0	8	NE <sup>1</sup>	0,KS és 0, CzS	

[Ime a barométer 2<sup>o</sup> órától 3-ig gyöngén sülyed, azután  $\frac{1}{4}$ 5-ig emelkedik,  $\frac{3}{4}$ 7-ig újra keveset sülyed, azontúl rendes emelkedő irányába tér. A zivatar  $\frac{1}{2}$ 4-kor a tetőpont körül van, 4-kor körül-villámlik, s így az égi háború intenzitásának a maximuma a barométernek éppen az emelkedésére, annak mintegy közepe tájára esik. Ha ezeket az adatokat grafikailag görbe vonal alakjában feltüntetnők, Ferrari ábrájához hasonló kép állana előttünk. A hőmérséklet a zivatar kitörése után leginkább az északnyugatról jövő felhők hatása alatt 2—3 között 3·1 fokkal sülyed, mihelyt azonban a barométer emelkedni kezd, a sülyedés rohamosabbá válik s 3—4 óra között 6·8 fokot tesz. E közben a délkeleti szél északkeletre, majd északra csap át s féligmeddig viharossá válik, az ég egészen elborul, esni kezd, s így 4—5 között még 1·5 fokkal sülyed a hőmérséklet. A zivatar megszűnése után kissé, mintegy 0·2 fokkal, fölmelegszik a levegő, úgy hogy 9-kor nagyobb a hőfok, mint 5 óraker volt. A csapadék e napon 0·3 mm.-t tett.

1883. július 9-ikén délután  $\frac{1}{4}$ 6-kor gyöngé intenzitású zivatar

\* [Z = villámlás hallható mennydörgéssel.

tört ki s nyugatról kelet felé haladt. A légnyomás egész nap csendesen süllyedt. Az elemek ekkép rendezkedtek:

Óra és percz	Légnyomás 700+	Hő-mérséklet	Felhőzet	Szél iránya és ereje	Felhők vonulása és alakja	Csapadék a zivatar napján
2 —	54·3	31·1	2	NW <sup>1</sup>	NW, K	
5 30	52·8	29·2	5	W <sup>1</sup>	W, KS	
40	53·2	—	8	W <sup>5</sup>	W, KS	
50	53·8	—	10	W <sup>5</sup>	0, N	
6 —	54·0	21·5	10	W <sup>4</sup>	W, KS	
10	53·9	—	10	W <sup>3</sup>	W, KS	
20	53·9	—	10	W <sup>2</sup>	W, KS	
30	53·9	21·3	9	W <sup>1</sup>	W, N	
40	53·8	—	8	NE <sup>1</sup>	NW, N	2·9
50	53·8	—	8	N <sup>1</sup>	N, S	
7 —	53·5	—	8	N <sup>1</sup>	N, S	
9 —	53·4	21·2	5	SW <sup>1</sup>	NW, CzS	

A légsúlymérő 2— $\frac{1}{2}$ 6 között állott legalacsonyabban, de a zivatar kitörése után nyomban emelkedett, még pedig  $\frac{1}{2}$  óra alatt 1·2 mm.-rel; hanem a hőmérő is rohamosan süllyedt e 30 percz alatt, t. i. 7·7 fokkal. A nyugati szél, folyvást megtartva irányát, hirtelen csaknem viharossá váltott. A felhők szintén nyugatról jöttek. E légáramlatok irányával egyformán haladt a zivatar is. 6 óra után a barométer visszatér süllyedésébe, a szél csendesedik s a felhőkkel együtt északra fordul. Az eső mennyisége 2·9 mm.-t tett.

1883. június 19-ikén már reggel 8— $\frac{1}{2}$ 9 között tűnt fel délnyugaton égi háború.  $\frac{1}{4}$ 11-kor nyugaton újlag kitört a zivatar, mely délről észak felé vonult. Az nap nagy depresszió utóréseze terült el fölöttünk; középpontja reggel Budapest—Kecskemét vidékén haladt át s onnan tovább észak felé. A kíséretében levő zivatar ugyancsak abban az irányban haladt. A barométer reggel 7 órai alacsony állásából a nap folytán egyre emelkedett. A zivatarra vonatkozó néhány adat itt következik:

Óra és percz	Légnyomás 700 +	Hő-mérséklet	Felhőzet	Szél iránya és ereje	Felhők vonulása és alakja	Csapadék a zivatar napján
7 —	44·5	21·3	2	SE <sup>1</sup>	S, CzK	
10 20	44·0	—	—	S <sup>4</sup>	—	
50	44·6	21·0	10	SW <sup>5</sup>	SSW, KS	
11 —	45·1	—	10	WSW <sup>5</sup>	SSW, N	0·7
15	45·0	—	—	—	—	
30	44·8	—	10	SW <sup>2</sup>	—	
45	44·6	—	10	SW <sup>1</sup>	—	
12 délben	44·5	—	10	C	—	
2 —	44·8	22·8	3	SW <sup>5</sup>	SW, K	

Ime 11 órakor, midőn a zivatar a tetőponthoz legközelebb volt, a barométer legmagasabban állott, a szél legerősebb volt s néhány szem

eső is esett. A mi a légnyomási depresszióknak egyik feltűnőbb saját-ságát teszi, az t. i. hogy utórészökben szél és felhő csaknem egy irányban haladt, azt itt is föllelhetjük. Csapadék e nap mindössze 0·7 mm. volt.

1882. szeptember 27-ikén reggel Bécs körül tűnt fel depresszió, mely észak felé vette útját. Szél és felhők után itélve a meteorológiai elemek a mi vidékünkön is ennek befolyása alatt voltak. A légnyomás napközben gyöngén sülyedt, s tovahaladása alatt a depresszió is kissé mélyebbedett. A zivatar este  $\frac{1}{2}$ 7 órakor tűnt fel, és pedig egyik ága délnyugaton, a másik délen; az előbbi délről észak, az utóbbi délnyugatról északkelet felé látszott tartani, hol  $\frac{1}{2}$ 9 óra körül ránk nézve megszűnt. A meteorológiai elemeknek állapota ez volt:

Óra és percz	Légnyomás 700+	Hő-mérséklet	Felhőzet	Szél iránya és ereje	Felhők vonulása és alakja	Csapadék tartama
2 —	49·8	23·2	2	S <sup>4</sup>	SW, CzS	
6 30	48·8	—	4	S <sup>2</sup>	SW, S	
45	49·3	—	5	S <sup>2</sup>	SW, K	esni kezd
7 —	49·8	—	9	S <sup>5</sup>	0, N	eső vége
15	50·0	—	10	SW <sup>4</sup>	0, N	
30	49·8	—	10	S <sup>1</sup>	0, N	
45	49·8	—	10	S <sup>1</sup>	0, N	
9 —	49·9	15·7	9	S <sup>2</sup>	SW, S	

Ezek az adatok is teljesen egyeznek Ferrari ábrájával. Az eső megered 7-kor, a szél ereje akkor legnagyobb, az ég egészen elborul s  $\frac{1}{4}$ 8-kor a légnyomás maximumát érte. A zivatar azon légáramlattal látszik tovább vonulni, mely a föld és alsó felhők között uralodik. A napi csapadék összege 3·2 mm-re rüg.

Főntebb említettem, hogy a légnyomásnak imént vázolt saját-ságos változásai zivatarok alkalmával néha kevésbé domborodnak ki, vagy éppenséggel nem is mutatkoznak. Erre is egy esetet hozok fel. — 1883. aug. 7-ikén este 6 órakor nyugaton mennydörögni kezdett, de a zivatar nem tartott felénk, hanem délkeletről északnyugati irányban látszott tovább vonulni. A barométer egész nap sülyedt s este 9-kor legalacsonyabban állott. Jegyzeteim a következő adatokra szorítkoznak:

Óra és percz	Légnyomás 700+	Hő-mérséklet	Felhőzet	Szél iránya és ereje	Felhők vonulása és alakja	Csapadék a zivatar napján
2 —	50·5	30·0	7	C	S, K	
5 10	49·6	27·4	—	SE <sup>1</sup>	S, K	nem volt
6 10	49·7	24·0	—	E <sup>2</sup>	W, K	
30	49·7	23·6	—	—	—	
9 —	49·9	21·5	1	SE <sup>1</sup>	0, KS	

A légnyomásban 2—5 óra között itt is mutatkozik ugyan csekély (rendes napi) süllyedés, ámde a zivatar alatt alig változik, ha csak azon 0.1 mm.-t nem vesszük változásnak, melylyel az 5 óra 19 percz-kör hallott egyetlen dörgés után az újolag mutatkozott égi háborúig emelkedett. A 6— $\frac{3}{4}$  közötti zivatar alatt a barométer vesztég állott. A hőfok előbb ugyan egy óra alatt (5 óra 10 percztől 6 óra 10 perczig) 3.4-del csökkent, de a zivatar alatt mindössze 0.4-del. A szél sem igen látszott erősbülni, s így föl sem jegyeztem.

A barométer eszerint csak akkor mutat feltűnőbb változást, ha a zivatar jól kifejlődik s elég közel van hozzánk.

Az elmondottakat röviden a következő pontokba foglalhatjuk:

1. A zivatar nem egyéb, mint kisebbszerű légnyomásbeli depresszió.
2. Égi háborúink legtöbbje nagyobb depressziók befolyása alatt fejlődik.
3. A zivatarok vonulása az alsóbb felhők vonulásával látszik egyezni.
4. Az elektromos tűnemények nyári csapadékunknak leggazdagabb forrásai.

HEGYFÖKY KÁBOS.

## XI. A TENGER ÉJJELI FÉNYLÉSE.\*

Az Adria halásznépe között általában elterjedt hiedelem, hogy a tenger fénylését az égről a tengerbe aláhulló csillagok fénye idézi elő.

Hogy mi mindennek tulajdonították már magok a tudósok is ez érdekes s a jelen századig megmagyarázhatatlan tűneményt, arról a következő sorokban alkalmunk lesz meggyőződni.

Az ókorban a természeti jelenségeknek meg nem magyarázható okát rendszer szokás volt az istenektől származtatni, s így a tenger fénylését is az istenek természetfölötti ereje kifolyásának tekintették. A görögök a tenger tündöklő fényének keletkezését Castor és Pollux művének tartották. Az ókornak tudósai is foglalkoztak e tűneménnyel. Aristoteles a tenger fénylését »a tenger zsíros és olajos sajátságának« tulajdonította. Aelianus e tűneményt a partszéli

algák végtelen sokaságától származtatta. Plinius többet is tudott. Az ókor e nagy tudósa már világító tengeri állatot is ismert; és azt írja, hogy, ha bizonyos meduzának a teste valamihez dörzsölődik, sajátságos fényt áraszt magából. Plinius azonkívül ismerte még a fénylő Pholas-féle kagylókat is. A rómaiak azt hitték, hogy a fényt a tenger sótartalma idézi elő, mely hiedelem még most is általánosan elterjedt az Északi-tenger parti lakói között.

Az új-korban a tudósok csakis a XVII. században kezdtek behatóbban foglalkozni e tűneménnyel. Az első Boyle Róbert angol tudós volt. Boyle az állította, hogy a Föld forgása következtében az atmoszférának földgömbünk felületéhez való surlódása miatt a tengerben bizonyos mennyiségű melegség és fény fejlődik.\*

\* Előadott az 1884. okt. 15-ikén tartott szakülésen.

\* Robert Boyles Workes. III. k. 91. l.



# Creative Commons License Deed

**Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)**

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedély** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.