

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową: rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

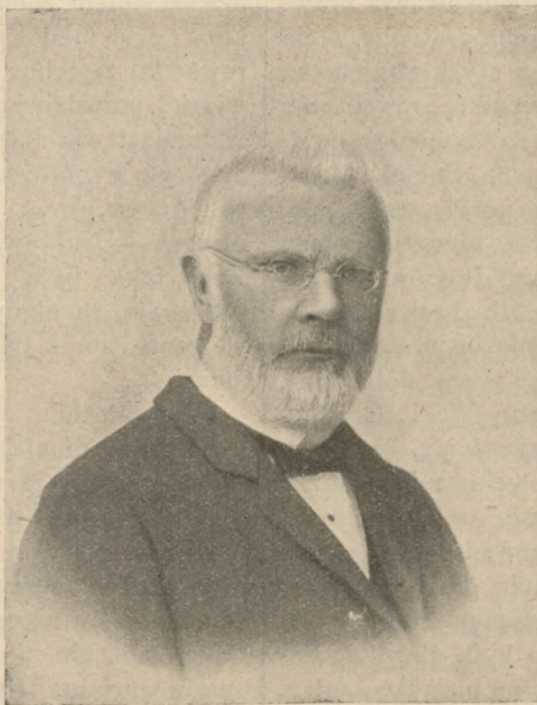
W Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księ-
garniach w kraju i za granicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godzi-
ny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: KRUCZA Nr. 32. Telefonu 83-14.

HENRYK HOYER.

Nauka wszechświa-
towa i nauka polska
poniosły ciężką stra-
tę: pierwsza straciła
jednego z wybitnych
przedstawicieli tego
świeotnego okresu na-
rodzin morfologii mi-
kroskopowej, której
twórcy: His, Kölliker,
Kupfer, Flemming, o-
becnie Hoyer właśnie
w ciągu lat ostatnich
gaśli jeden po drugim,
jakby znacząc mogiła-
mi swemi początek
stulecia nowego, gdy
cała druga połowa u-
biegłego—ich znojem
i myślą twórczą za-
znaczyła się na zaw-
wsze w historii nauki.
Świeotny to był okres



twórcze ubogiemu,
przypadło w udziale
mieć wśród siebie,
oddanego mu duchem
i sercem—jednego z
przedstawicieli tej
świeotnej, a obecnie
już ostatecznie wy-
mierającej plejady
twórców anatomii mi-
kroskopowej. Mieli-
śmy go jednego tyl-
ko — niezastąpione-
go, ale dawał nam
wszystko, co umysł
wielki i serce wiel-
kie uczonego i oby-
watela dać mogło:
dawał całego siebie
—i na katedrze, i w
pracowni uniwersy-
teckiej, i jako autor,
i jako uczestnik i kie-

tworzenia się nowej dziedziny nauki, bu-
dowania jej metod, systematyzowania
mnóstwa faktów doniosłych a nowych,
mnożących się niemal codzien! A gdy
wyłącznie prawie na Zachodzie pracowali
pierwsi pionierowie nowej nauki — społe-
czeństwu naszemu, tak w siły naukowe

rownik instytucyj i stowarzyszeń nauko-
wych i społecznych.

Nie będę tu wchodził w szczegóły bio-
graficzne życia Hoyera—te bowiem zna-
ne są już z pism codziennych. Nie mogę
również zatrzymać się nad bibliografią
dzieł i rozpraw jego i wykazywaniem ich

doniosłości i stosunku do ogółu prac współczesnych: piszę te słowa pod zbyt świeżem wrażeniem śmierci naszego mistrza i myśląc o nim nietylko jako o uczonym, co niezatarte po sobie w nauce zostawił ślady — lecz przede wszystkim — jako o człowieku, któremu najlepsze chwile w życiu swem zawdzięczam: długie rozmowy o celach, metodach i przyszłości nauki. Dla wszystkich, których przy nim skupiało dążenie do pracy naukowej, Hoyer był nietylko mistrzem wytrawnym, o niezwykle bogactwie wiadomości i pomysłów, gotowym zawsze przyjść z pomocą przez dostarczenie literatury i krytykę życzliwą planu zamierzonej roboty lub jej rezultatów — lecz był wprost wcieleniem żywym ducha badania, wcieleniem porywów myśli do wysiłków twórczych, które dla niego były zawsze życia ideałem najwyższym i najwznioślejszym. Wynosiło się z tego skromnego gabinetu, w którym czuć było atmosferę pracy i myśli półwiekowej — prawdziwe pokrzepienie ducha i otuchę. O ile się do niego weszło z utyskiwaniem na niepewne i niejasne wyniki prowadzonej pracy, wychodziło się z wzmocnioną wiarą w to, że: „labor omnia vincit”... Ale, skoro się przyszło z hipotezą, zbyt pośpiesznie wyprowadzoną, nieugruntowaną dostatecznie — wtedy sąd Hoyera był surowy i bezwzględny, jak bezwzględne winno być samo dążenie do prawdy.

Przed Hoyerem, jako przewodniczącym w Komisji Przyrodniczej W. T. O. przesunęli się wszyscy przyrodnicy, którzy w ostatnim dwudziestolecu mieli jakiegokolwiek wyniki prac samodzielnych. Wszystkie badania, prowadzone w pracowniach uniwersyteckich, były tu referowane po polsku przez początkujących autorów. I tu właśnie była dla nas szkoła nie do zastąpienia, bo nietylko biolog, lecz często i chemik i geolog nieraz usłyszał tu słowa zachęty i krytyki, zawsze nacechowane najgłębszem przejęciem się duchem metody naukowej, jednej dla wszelkich dziedzin badania, a pogłębione oświeceniem filozoficznym.

Z przyrodnikami Hoyer stykał się często w swej pracowni zarówno w Uniwer-

sytecie, jak później w Towarzystwie Lekarskiem. I szczerze powiem: lubił przyrodników bardzo, bo wielu z jego wychowalców-lekarzy odciągnęła później strona medycyny praktyczna od badań czysto teoretycznych, a o tych pogłębienie i rozszerzenie u nas chodziło mu przede wszystkim. I nas przestrzegał, acz przed innem, aniżeli lekarzy niebezpieczeństwem: przed zbyt niemiłym zajęciem się działalnością popularyzatorską, odbierającą zbyt wiele czasu i sił od pracy samodzielnej, badawczej. Nie był on bynajmniej wrogiem popularyzowania nauki, potrzebę jego i konieczność — szczególnie w warunkach naszych — rozumiał zbyt dobrze i sam brał udział żywy w tej pracy, czego dowodem liczne a niezwykle nacechowane talentem artykuły we „Wszechświecie” — wszakże o urobienie i zachowanie sił ściśle naukowych chodziło mu przede wszystkim.

Czasu, ni pracy i zachodów, ani przede wszystkim serca i ducha nie szczędził tam, gdzie miał nadzieję młode siły skierować ku rzetelnej pracy naukowej i gdzie widział prawdziwie tej pracy umiłowanie. Natomiast wszelkie pozory naukowości, ambicje wygórowane a bez dorobku wartościowego, oraz gonitwę za tanim rozgłosem — traktował wprost bezlitośnie. Lecz taka była jego powaga w społeczeństwie, że nigdy niemal nie ośmielono się rzucić mu z tego powodu zuchwałego słowa.

Lata ostatnie życia były prawdziwą męczarnią: nieuleczalna choroba, o której znaczeniu i przebiegu wiedział dobrze i czekał końca z dziwną równowagą i spokojem, pomimo straszliwych cierpień i ustawicznie powtarzanych operacyj — w sposób wprost tragiczny spętała i ubezwładniła ciało, nie nie ujmuje żywości i jasności umysłu. Kto znał niezwykle energiczne i ruchliwe usposobienie Hoyera, nieznoszącego bezczynności — ten wie, że niemożność pracy była dla niego torturą moralną, conajmniej równą cierpieniom fizycznym. Pamiętam dobrze, jak raz — przed rokiem — z radością mówił mi o operacji, która — po usunięciu obumarłej kości śródreżca — pozwoli mu trzymać zno-

wu pióro w ręce. W parę dni też po owej operacji ukazały się dwa artykuły Hoyer'a: we „Wszechświecie” i w „Krytyce Lekarskiej”. Jeszcze kilka miesięcy temu zastałem go raz nad mikroskopem — porządkującego i katalogującego zbiory preparatów histologicznych dla pracowni Towarzystwa Lekarskiego...

Żył w czasach dla nauki polskiej nad wyraz niepomysłnych i ciężkich. Na kilka tygodni przed śmiercią, ostatniemi niemal wysiłkami, brał jeszcze udział w ostatniej dla siebie pracy—nad organizacją instytucji, której zadaniem ma być tej nauki rozwój dalszy i pomysłniejszy, nad utworzeniem Towarzystwa Naukowego. Czuł i mówił o tem, że w życiu i pracach tego Towarzystwa udziału czynnego już brać nie będzie, a jednocześnie w słowach jego dźwięczała wiara niemal młodzieńcza w przyszłość nauki naszej, w konieczność udziału naszego w pracach naukowych na modłę zachodnią zakrojonych. Tak mówić mógł tylko człowiek, co życie swe całe oddał sprawie służenia nauce czystej i budzeniu zamiłowania do niej, a stojąc nad grobem wierzy, że usiłowania te na marne pójść nie mogą i nie powinny. I gdy w przyszłości istotnie badania naukowe u nas rozwiną się tak, że stanąć będziemy mogli na seryo w szrankach nauki wszechświatowej ze swemi wynikami—wówczas wpływ Hoyer'a długo odczuwać się będzie i imię jego będzie zawsze wymawiane ze czcią głęboką!

Jan Tur.

DR. FRYDERYK W. ADLER.

F I Z Y K A

JAKO UMIEJĘTNOŚĆ FENOMENOLOGICZNA ¹⁾.

Jednym z najważniejszych problemów fizyki jest zagadnienie o mechanicznym składzie ciał. Badanie zjawisk elektryczności, spójności i przylegania nie doszło jeszcze do tego punktu, który unosi się przed fizyką jako cel pożądany.

¹⁾ Naturwissenschaftliche Rundschau z 20 i 27 czerwca 1907.

Jej środki pomocnicze, a w ich pierwszym rzędzie mikroskop, rozszerzają wprawdzie coraz to bardziej zakres wiedzy, ale podzielność ciał zdaje się ukazywać w perspektywie znajomość budowy mechanicznej znacznie jeszcze dokładniejszą niż ta, jaką posiadamy dzisiaj. Dzieleniu kładzie subiektywnie kres granica widoczności ciał drobnych. Natomiast pozostaje otwarta jeszcze kwestya, czy i obiektywnie podzielność posiada granicę, t. j. czy koniec końców dojdzie się do ciał, które stawiają opór ciśnieniu dowolnie wielkiemu. Gdybyśmy doszli rzeczywiście do takich ciał niepodzielnych, to należałoby oczekiwać znacznego uproszczenia w wykładzie praw budowy mechanicznej.

Takie coraz dalej sięgające badanie mechanicznej budowy ciał jest, jak powiedzieliśmy, jednym z najważniejszych zadań fizyki; zaznaczyć atoli należy, że jest ono tylko jednym z jej zadań, ale nie jedynym. Podniesienie tego rozróżnienia jest niezbędne ze względu na pewien określony kierunek w fizyce, mianowicie na mechanistykę.

Mechanistyka stawia za cel umiejętności fizycznej wytłumaczenie wszystkich zjawisk jako ruchów atomów i eteru. Chce ona wytłumaczyć jako ruch taki zarówno dźwięk, jak barwę, ciepło i t. d., i przeto w zbadaniu mechanicznej budowy ciał widzi właściwy cel fizyki. Wobec obrania przez mechanistykę tego zadania częściowego za zadanie jedyne, tracą dla niej wszelkie znaczenie ważne zdobycze fizyki na innych polach. Wspinałe prawa, wyłonione przez fizykę, jak np. prawo Ohma, jako takie nie występują weale w mechanistyce, która uważa je tylko za środek, prowadzący do specjalnego celu, i potrzebujący interpretacji mechanistycznej.

Mechanistyczna definicya celu fizyki usuwa z tej umiejętności całe obszernie dziedziny i to te właśnie, w których praca dała wyniki największe. Cel, który podaje mechanistyka, jest całkiem odmienny od tego, do którego zbliżają się coraz to bardziej zdobycze prac fizycznych.

Ten rozdzwięk musiano w końcu sobie

uświadomić. Wielką jest zasługą Ernsta Macha, że wskazał on cel, do którego faktycznie zmierzają fizyka. Znaczna część pracy jego życia poświęcona była wykazaniu, że w biegu rozwoju historycznego fizyka zdążała zawsze ku temu celowi, oraz krytycznemu wyświeetleniu wszystkiego tego, co mu pozornie przeczyło.

Mach dowiódł, że fizyka, którą znamy, której zdobycze podziwiamy, jest umiejętnością fenomenologiczną, umiejętnością, której celem jest ustalenie wzajemnego związku zjawisk.

W pytaniu o cel fizyki nie chodzi jedynie o ogólne zagadnienie teoryo-poznawcze, lecz przede wszystkim o unikanie błędnego przedstawiania kwestyi—bezużytecznej pracy — w samej fizyce. Ale i zagadnienia ogólniejsze nie są dla fizyka zupełnie zbyteczne, zwłaszcza, gdy chodzi o stosunek fizyki do innych nauk. Badając pewną dziedzinę specjalną, można przez czas niejaki nie zajmować się tym stosunkiem, można wstrzymać się od zbadania pewnych przypuszczeń, naogół jednak nie znajdziemy zadowolenia w umiejętności, którąbyśmy uznali za odosobnioną nastąpiła. Zgodzimy się raczej z Machem, który powiada; „Pragnę zająć w fizyce stanowisko takie, którego bym nie potrzebował opuszczać natychmiast, skoro zechcę zajrzeć do dziedziny innej nauki, ponieważ ostatecznie wszystkie one tworzą jedną całość“. Taką jednak nauką, skazaną na trwałe odosobnienie, jest mechanistyka, i na tem zasadza się drugi zarzut przeciwko niej.

Fizyka, traktowana mechanistycznie, uważana była przez czas długi za punkt, wyjścia, za podstawę dla innych nauk. Materyalizm mechanistyczny podawał za cel wszystkich umiejętności wytlumaczenie zjawisk zapomocą ruchów atomu i eteru. Niedostępnosc tego celu wynika z pełną jasnością już z cwej słynnej mowy, którą du Bois-Reymond wygłosił na Zjeździe przyrodników niemieckich w roku 1872. Wyłożył on w niej po mistrzowsku, że materyalizm mechanistyczny nigdy nie umożliwi nam zrozumienia, czem jest materya i siła ani też, w jaki sposób powstawać z nich mogą wrażenia

zmysłowe i myślenie. Ponieważ problemy te są nierozwiązalne dla materyalizmu mechanistycznego, przeto wydawały się one du Bois-Reymondowi wogóle nierozwiązalnymi, jako położone poza „granice poznania przyrody“. Dla du Bois Reymonda konsekwencją jego rozważań była ograniczoność wiedzy wogóle. Jeżeli jednak zwrócimy się do innych nauk, których przedmiotem są właśnie wrażenia zmysłowe i pojęcia, to spotkamy się tam nie z ograniczonością wiedzy wogóle, lecz z nieprzebytą na pozór przepaścią pomiędzy fizyką w znaczeniu mechanistycznym a innymi umiejętnościami.

Gdy w Lipsku du Bois Reymond ogłosił z całą uroczyścią swoje „Ignorabimus“, w ciszy Czeskiego Towarzystwa nauk fizyka od roku już miała z całą jasnością wskazaną sobie drogę, na której nie zagraża jej odosobnienie od innych nauk, na której nie występują zagadnienia, zmuszające do okrzyku: „Nigdy nie będziemy wiedzieli!“ Mach w roku 1871 wygłosił (i ogłosił drukiem) ów odczyt o Dziejach i początku twierdzenia o zachowaniu pracy, który już zawiera w sobie wszystkie podstawy dzieła jego życia, aczkolwiek w niektórych kwestyach są one tam dopiero zaznaczone.

Najglówniejszym punktem oparcia dla mechanistyki jest cynetyczna teoria gazów, która, co do istoty swej, zasadza się na powiązaniu doświadczeń nad uderzeniem sprężystem z doświadczeniami nad zachowaniem się gazów. Podstawowymi prawami gazów są, jak wiadomo: prawo Boylea i Mariottea, orzekające, że w temperaturze stałej ciśnienie gazu jest odwrotnie proporcjonalne do jego objętości, oraz prawo Gay Lussaca, które głosi, że w razie objętości stałej ciśnienie jest proporcjonalne do temperatury. Zależności podobne do tych, jakie zachodzą w gazach pomiędzy ciśnieniem, objętością i temperaturą, odnajdujemy w teoryach, mających za przedmiot układy kul doskonale sprężystych, które posiadają różne prędkości w różnych kierunkach i wypełniają przestrzeń naogół jednostajnie. W myśl prawa uderzenia sprężystego możemy

przyjąć, że taki układ kul wywierać będzie na ściany naczynia, w którym jest zamknięty, ciśnienie, odwrotnie proporcjonalne do objętości naczynia. Ze wzrostem średniej prędkości kul sprężystych ciśnienie na ściany naczynia wzrasta proporcjonalnie do kwadratu tej prędkości. A zatem dla takich układów kul sprężystych, których jednak w rzeczywistości nie udało się dotąd zaobserwować, istniałyby prawa, analogiczne z temi, które rządzą gazami doskonałymi, gdybyśmy kwadrat średniej prędkości kul uznali za czynnik, analogiczny z temperaturą.

Otóż teoria cynetyczna gazów powiada: Gaz jest takim właśnie układem kul doskonale sprężystych, a temperatura jest kwadratem ich średniej prędkości. Mówiąc, że gazy idealne zachowują się jak układy kul sprężystych, wypowiadamy płodną bardzo analogię. Można pójść jeszcze dalej i wypowiedzieć hipotezę, że na granicy podzielności okaże się, że gazy są faktycznie układami takich kul sprężystych i że temperatura zależy od średnich prędkości tych kul. Natenczas możnaby mierzyć temperaturę średnią prędkością cząsteczek gazu tak samo, jak mierzymy ją dzisiaj objętością lub ciśnieniem gazu. To wszystko jednak bynajmniej nie pozwoliłoby nam sięgnąć zasadniczo głębiej w treść rzeczy.

Skoro wyjdziemy poza wymienioną hipotezę, a przyjmiemy twierdzenie, że ciepło jest ruchem cząsteczek, to wielkie obszary wiedzy pewnej tracą swe znaczenie, a my zostajemy zmuszeni do usiłowań w gruncie rzeczy bezpłodnych. Albowiem konsekwencją konieczną powyższego twierdzenia byłoby to, że i wszystkie inne własności rzeczywistych gazów, cieczy i ciał stałych powinny zasadzać się na własnościach mechanicznych kul mniej lub więcej sprężystych. Otóż nie potrzeba przyjmować nawet pomienionej hipotezy a tem mniej, oczywiście, twierdzenia, że „ciepło jest ruchem”, aby mózż zaakceptować wspańiałe zdobycze teorii cynetycznej gazów, a w szczególności Maxwellowskie prawo rozkładu prędkości. Wystarczy uznać

teorię cynetyczną gazów za to, czem jest ona w rzeczywistości, t. j. za teorię układów kul sprężystych. Jako taka zachowa ona zawsze swą wartość i będzie pożyteczna do przeprowadzenia analogii. Pogląd natomiast, że wszystkie zjawiska na świecie zasadzają się na mechanicznych własnościach takich układów kul mniej lub więcej sprężystych, jest twierdzeniem bynajmniej nie opartem na faktach.

Teoria cynetyczna gazów sprowadza przedstawienie zachowania się ciał do parametrów mechaniki; występują tu jedynie energia potencjalna i energia cynetyczna, gdy tymczasem rozbiór, uwzględniający inne jeszcze rodzaje energii, zdaje się obiecywać wyniki znacznie większe. Z tego to punktu widzenia wyobrażenia cynetyczne uległy surowej krytyce ze strony tak zwanego kierunku energetycznego, którego przedstawicielami byli w szczególności chemicy. Co prawda kierunek ten nie okazał się zbyt szczęśliwym w pozytywnym swem formułowaniu i, budując system nowy, w którym za punkt wyjścia chciał obrać energię, popadł w tę samą metafizykę, co i materializm. Bardzo jasno z właściwą sobie otwartością scharakteryzował ten stan rzeczy Boltzmann, mówiąc: „Co zaś dotyczy energetyki Ostwalda, to sądzę, że polega ona jedynie na niezrozumieniu idei Macha”.

Mach obszerniej, niż ktokolwiek przed nim, przeprowadził analizę przyrządów, używanych przez fizyków, która jest warunkiem wszelkiego skutecznego badania, i zdołał tym sposobem wyrugować źródła błędów, dawniej niedostrzeżone. Fizyk używał języka — tego środka pomocniczego, umożliwiającego formułowanie wyników i teorii — w zwykłym potocznym znaczeniu, nie troszcząc się oto, jakie założenia język ten sam przez się już wprowadza.

Powstawanie i rozwój układu pojęć, który utrzymuje się w języku, odbywały się przede wszystkim w celach praktycznych, dla których też układ ten jest wystarczająco jasny i w najwyższej mierze odpowiedni. Ale, jak wykazał Mach,

układ ten pojęć można rozpatrywać z innego jeszcze punktu widzenia, a wtedy dojdziemy do poglądów nowych. W języku rozdział na podmioty i przedmioty, niezbędny do użytku potocznego, przeprowadzony jest w zupełności. Uczy on nas poznawać ciała takie jak „dom”, „chustka”, „lampa” i t. d., oraz rozmaite „ja”, „ty”, „mój wuj”, „pan X” i t. d.; język wylicza „własności, które posiada ciało” a podobnież i „wrażenia danego ja”. Chustka „jest czerwona”, powiadamy, a prócz tego „dane ja ma wrażenie czerwoności”. Ciała i rozmaite „ja” rozpatrywane są oddzielnie. „Czerwoność” występuje z jednej strony w pewnym cieple, z drugiej strony w pewnym „ja”, a więc występuje d w a r a z y.

Mach, rozpatrzywszy podmiot i przedmiot w ich związku wzajemnym, znajduje, że istnieje jedna tylko „czerwoność”, która jednocześnie należy zarówno do „ja”, jak i do ciała, tak iż podwojenie tej „czerwoności” pochodzi tylko ze sposobu uważania rzeczy, przyjętego w języku potocznym. „Czerwoność” jako wrażenie danego „ja” należy jednocześnie do danego ciała.

Pojęcie „wrażenia”, spotykane w języku zwyczajnym, uwzględniające tylko stosunek do „ja”, stało się przedmiotem wielu teoryj filozoficznych. Aby nie dopuścić do żadnego nieporozumienia na temat, że dla niego „czerwoność” należy także do ciała, Mach mówi nie o „wrażeniach” lecz o e l e m e n t a c h ¹⁾. Element „czerwoność”, o ile należy do „ja”, jest identyczny z tem, co zwykle oznaczamy mianem wrażenia. A zatem za elementy uważać należy wszystkie wrażenia, występujące w języku potocznym, jako to: barwy, kształty, tony, ciepła, ci-

śnienia, i t. d. Atoli jako elementy są one nie tylko wrażeniami w znaczeniu zwykłej mowy naszej, ale także tworzą ciała.

Te elementy są dla Macha jednostkami podstawowemi, których zależność wzajemną określić jest zadaniem umiejętności. Teraz okazuje się wyraźnie, że podmioty i przedmioty składają się z kompleksów takich elementów. Każde „ja” jest takim zespoleniem elementów, które oprócz tego należą do rozmaitych ciał, ciało zaś jest zespoleniem elementów, które oprócz tego należą do rozmaitych „ja”.

S. B.

(Dokończenie nastąpi).

WULKANY NA ISLANDYI.

Wyspa ta już oddawna znana jest z objawów wulkanizmu, ale dopiero nowsze badania Sartoriusa von Waltershausena, Preyera i Zirkla, Keilhačka, Hellanda, Johnstruppa i Thoroddsena ustaliły stopniowo pogląd, że utwory wulkaniczne na Islandyi przedstawiają pierwszorzędnny interes naukowy nie tylko ze względu na swą ilość i rozmiary, ale również ze względu na odrębny charakter. Szczególną uwagę geologów zwróciły w ostatnich czasach podróże naukowe Thoroddsena i utwory wulkaniczne, przez niego opisane, świeżo zaś powrócił z wycieczki do Islandyi młody geolog niemiecki Knebel. Niżej podajemy wyniki jego badań nad wulkanami islandzkimi, według sprawozdania, złożonego niemieckiemu towarzystwu geologicznemu w Berlinie,—wyniki wielkiej doniosłości, albowiem zawarte są w nich poglądy oryginalne, w części bardzo odbiegające od dotychczasowych, ale dobrze uzasadnione.

Knebel przypomina przedewszystkiem, że wulkanizm na Islandyi w dwu głównych punktach różni się od podobnych objawów w krajach innych: 1) wspaniałością zjawisk wulkanicznych, 2) przewagą wylewów magmatycznych nad wybuchowemi produktami wulkanicznemi. Ostatnia okoliczność jest szczególnie charakterystyczna. W ciągu rozmaitych wybuchów na Islandyi geologicznie młod-

¹⁾ Są także elementy, które ściśle odpowiadają temu, co w języku zwyczajnym nosi miano wrażenia, t. j. istnieją elementy, które nie należą do żadnego ciała. Są wypadki, w których niema żadnego ciała, któreby było „czerwone”, jak powiada język potoczny, a jednak element „czerwoność” występuje jako przynależny do pewnego „ja”, jak np. w razie mechanicznych podrażnień siatkówki, w halucynacyach i t. d. Takie elementy tutaj, gdzie chodzi tylko o fizykę, mogą być pominięte.

szych zwykle pojawiały się na powierzchni ziemi masy lawowe, natomiast tułów wulkanicznych (martwic) w ogromnej większości przypadków nie było zupełnie, albo też grały one rolę podrzędną.

Wulkany lawowe islandzkie dają się, według Knebla, podzielić na dwie grupy: 1) wulkany lawowe tarczowate, 2) wylewy powłok lawowych. Pierwsze wyróżniają się dość obszerną powierzchnią podstawy obok stosunkowo niewielkiej wysokości; zatem podobne są do leżącej tarczy. Wylewy powłok lawowych różnią się od wulkanów tarczowych tem, że nie posiadają charakteru jednolitego utworu wulkanicznego, nie są to góry, ale czarne płaszczyny lawy, zalewające powierzchnię ziemi w postaci ruchliwej ciastowatej masy. Jako punkt wyjścia dla studyów nad wulkanami lawowemi, Knebel wybrał wulkan Skjaldbreid, jeden z największych w tym rodzaju. Nazwa tego wulkanu oznacza „szeroki, jak tarcza“, z czego wynika, że już dawni wikingowie, mieszkający na Islandyi, dostrzegli podobieństwo tej góry do tarczy. Budowa wulkanu jest bardzo prawidłowa, kształt—płaskiego stożka, a zbocza tworzą z podstawą kąt, wynoszący średnio 3 stopnie. Średnica podstawy Skjaldbreidu wynosi około 11 km, a wysokość szczytu nad otoczeniem dosięga 330 m. W ten sposób objętość góry o powierzchni podstawy=około 100² km i wysokości=330 m, wynosi do 12³ km. Aby zdać sobie sprawę z ogromu tej góry, Knebel radzi porównać jej objętość z objętością znanego wulkanu Hohentwiel w Hegau (niedaleko m. Singen, w Badeńskim). Skjaldbreid 360 razy większy jest od Hohentwielu! Potężna ta masa górska składa się całkowicie z lawy. Zatem magma została tutaj podniesiona przez siły wulkaniczne zupełnie spokojnie, bez żadnych objawów wybuchowych. Co za olbrzymiej siły potrzeba do podniesienia masy, której ciężar wynosi nie mniej, jak 600000 milionów centnarów! Powierzchnia góry jest nadzwyczajnie nierówna; tysiące pagórków lawowych utrudniają wejście na górę i zakrywają szczyt dla oka prawie stale.

Thoroddsen, którego zasługą jest, że zwrócił uwagę na ten typ wulkaniczny i że go kilkakrotnie opisał, sądził, że wulkan taki został zbudowany stopniowo przez dużą ilość wylewów lawy z krateru, znajdującego się na szczycie; każdy taki wylew miał pokrywać górę nową szatą lawową. Natomiast Knebel jest zdania, że takie pokrywanie się góry ze wszystkich stron lawą jest wysoce nieprawdopodobne. W tych warunkach lawa musiałaby rozdzielić się na liczne potoki, które, posuwając się po łagodnych stokach, stopniowoby się zestalały. Tymczasem na całym masywie wulkanicznym Skjaldbreidu niema ani śladu osobnych potoków lawy; wszędzie rozpada się ona na oddzielne bloki. Nadto opisywana góra ogniowa nie posiada krateru, z którego miały się odbywać wylewy. Na szczycie wulkanu znajduje się cprawda zagłębienie, zwykle uważane za krater, ale, jak zobaczymy niżej, pochodzenie jego jest zupełnie inne.

Wewnętrznej budowy wulkanów lawowych naogół poznać nie można. Tylko tam, gdzie szczeliny, pochodzące od trzęsień ziemi, albo jakie inne, przecinają lawę, można nieco zapoznać się z wnętrzem. Okazało się w takich razach, że lawa składa się z dużej ilości oddzielnych warstw. Każda taka warstwa, według ogólnie dotychczas przyjętego poglądu Thoroddsena, stanowiłaby oddzielny wylew. Tymczasem miąższość tych pokładów lawowych wynosi często zaledwie parę stóp, nieraz nawet parę centymetrów; jest rzeczą niemożliwą, aby podobnie nikłe wylewy były w stanie rozpostrzeć się po zboczach górskich tak znacznych rozmiarów: nierówności powierzchni lawy niewątpliwieby temu przeszkodziły. Tak więc dotychczasowe objaśnienie powstawania opisywanych wulkanów zapomocą stopniowego nagromadzania się wciąż nowych pokryw lawowych napotyka na znaczne trudności. Popierwsze niezrozumiałą jest w takim razie jednostajność powierzchni wulkanu, podrugie zagadkę stanowią cienkie warstwy lawy.

W odmienny sposób zapatruje się na

genezę wulkanów lawowych Knebel. Według niego, cały wulkan jest wytworem jednego tylko olbrzymiego wylewu, który się rozpostarł, jak masa ciastowata, wyciśnięta przez otwór—kanał erupcyjny. Po wylewie zestaliła się przedewszystkiem powierzchnia owej lawy. Pod tą zestaloną masą posuwała się płynna magma dalej, dopóki z kolei nie zastygła jej część górna. W ten sposób pod pierwszą skorupą zastygłą wulkanu powstała druga, pod drugą trzecia i t. d.

Zatem, według Knebla, uwarstwienie lawy powstaje w głębi pod zastygłą skorupą wskutek ruchu lawy jeszcze ciekłej, hamowanego zresztą na oziębiałej się powierzchni zewnętrznej przez zestalenie się magmy. Ponieważ lawa we wnętrzu przez długi czas jeszcze może się posuwać, więc niekiedy potrafi przebić zbocza lub podstawę góry i wylać się nazewnątrz. Wtedy powstają duże przestrzenie próżne we wnętrzu wulkanu. Jeśli się one zapadną — co zachodzi natychmiast w tych wypadkach, kiedy pokrywa nie jest zbyt gruba, — to powstają wielkie kotliny zapadlinowe.

W streszczeniu pogląd Knebla na powstanie wulkanów lawowych na Islandyi przedstawia się tedy jak następuje. Potężny wybuch wulkaniczny dostarczył całkowitej masy, z jakiej wulkan się składa. Pod skorupą zastygłą tego olbrzymiego wyciśniętego placka lawowego utworzyły się warstwy na skutek ruchów w płynnej jeszcze części magmy. Przez przedarcie się znacznych mas lawy przez podstawę lub stoki góry powstały zapadliny kotlinowate. Natomiast kraterzy tych wulkanów znajdują się pod całą masą wulkaniczną. Góry wulkaniczne kraterów nie posiadają na szczycie.

To ostatnie twierdzenie znajduje się w sprzeczności z poglądem innych badaczy, szczególnie Thoroddsena. Th. podał opisy kraterów wszystkich tych gór wulkanicznych. Tymczasem, według Knebla, „kraterzy” te nigdy nie były miejscem wylewu magmy. Nie powstały one, jak inne kraterzy, przez wybuchy, ale odwrotnie skutkiem zapadnięć. Są to zapadnięcia kotlinowate, a nie otwory kraterów;

to zaś, że znajdują się one na szczytach wulkanów, dowodzi jedynie związków tych zapadnięć z ukrytym w głębi kanałem erupcyjnym. Cofnięcie się magmy w tym ostatnim może pociągnąć za sobą zapadnięcie się, imitujące krater; podobny skutek może mieć zresztą samo kurczenie się tej magmy w czasie stygnięcia.

Rozmiary kotlin zapadlinowych są bardzo rozmaite. Średnica kotliny wulkanu Strytur wynosi 1000 m, Theistarey Kjabunga—600 m, Stora Víti — 550 m, Selvogshedi — 280 m. Zwraca uwagę, że jedna z największych gór wulkanicznych tego typu, wyżej opisany Skjaldbreid, posiada kotlinę, której średnica wynosi zaledwie 300 m, zdaje się z tego wynikać, że rozmiary tych zagłębień nie odpowiadają masom odpowiednich gór wulkanicznych.

Z kolei Knebel rozpatruje drugą grupę wulkanów lawowych, — wylewy pokrywy lawy, spotykające się na Islandyi znacznie częściej jeszcze, niż opisana wyżej grupa wulkanów tarczowatych.

Rozmiary oddzielnych wylewów lawowych są jednak znacznie mniejsze. Wydoływająca się w jakimkolwiek miejscu na powierzchnię ziemi lawa rozlewa się, ale nie powstaje przytem wulkan tarczowaty; a to, według Knebla, dlatego, że masa lawy jest mniejsza i że jest ona znacznie bardziej ruchliwa, tak że natychmiast się rozprasza. Wpływa zresztą i ta okoliczność jeszcze, że wylewy lawowe następują przeważnie nie z jednego miejsca, jak to się dzieje z tarczami wulkanicznymi, ale wzdłuż szczeliny.

Istnieje zatem związek między szczelinami a opisywaną grupą wulkanów lawowych. Przed szczelinami powstają często kraterzy, uszeregowane w jednym rzędzie.

Masa lawy w oddzielnym wylewie nie jest tak znaczna, jak w wulkanie tarczowatym, zdarzają się jednak często masy olbrzymie. Np., Helland obliczył, że objętość masy lawy, jaka się wylała przez szczelinę Laki w roku 1783, wynosiła 12320 milionów m³. Podobnie masa Sveinagjå w Myvatus Ğraefi (z roku 1875) wynosi, według Thoroddsena, około 300 milionów m³. Są to naturalnie szacowa-

nia tylko przybliżone; w każdym razie wskazują nam one, jakie masy wulkanizm jest w stanie wydobywać na powierzchnię ziemi.

Oddzielne te wylewy nie dają jednak pojęcia o całokształcie tego rodzaju działalności wulkaniczn-j, należy je rozpatrywać w tym celu wszystkie razem, gdyż zdarzają się one przeważnie w połączeniu z innymi, pojedyncze wylewy trafiają się bardzo rzadko. W sąsiedztwie jednej pokrywy powstaje druga i t. d. W ten sposób utworzyły się owe ogromne pola lawowe, które spotykamy z jednej strony na południo-zachodzie wyspy, z drugiej—na północy i wschodzie (na północ od lodowca Vatna Jökull).

Knebel zbadał szczegółowo pole lawowe na południo-zachodzie wyspy, ciągnące się prawie bez przerwy od wulkanu lawowego Skjaldbreid do przylądka Reykjanes, południowo-zachodniego zakończenia Islandyi. Powierzchnia tej pokrywy lawowej, „pola lawowego Reykjanes”, wynosi około 2300 km² całkowita masa lawy z okresu geologicznie najmłodszego, dochodzi do 100 km³, co, że znów użyjemy porównania, stanowi objętość 300 „Hohentwielów“.

Zjawisko, towarzyszące każdemu wylewowi, polega na powstaniu szczeliny w powierzchni ziemi, przez którą lawa wydobywa się na wierzch. Szczelina ta mogła istnieć już przedtem. Taki pogląd na wylewy wulkaniczne jest obecnie ogólnie przyjęty, według Thoroddsena, żaden kraj nie ilustruje lepiej tego poglądu, jak właśnie Islandya.

Ale Kneblowi udało się zaobserwować wypadek, gdzie siły wulkaniczne same utworzyły szczelinę; przytrafiło się to z potokiem lawowym „Hrossadału“ na północno-wschód od Myvatn. Tutaj lawa przedostała się na powierzchnię ziemi z początku w górnej części zbocza górskiego, przyczem utworzył się większy stożek z żużli. Innym razem lawa znów się ukazała w tem samym miejscu, ale się nie wylała, gdyż bezpośrednio przedtem powstała w dole zbocza szczelina, przez którą lawa znalazła ujście całkowite. Że jednak lawa z początku podniosła się aż

do brzegu dawnego krateru, tego dowodzą wyraźne ślady we wnętrzu tego ostatniego. Po utworzeniu się szczeliny powstało na dole kilka nowych kraterów, które nie utrzymały się jednak w całości, gdyż zniszczyła je coraz gwałtowniej wydobywająca się lawa. Widać z powyższego, że szczelina erupcyjna lawowego potoku Hrossadalskiego nie istniała przed wybuchem. To samo dotyczy i wielu innych szczelin, tak że możemy powiedzieć, że na Islandyi istnieją wylewy wulkaniczne nie tylko ze szczelinami, które powstały znacznie wcześniej przed wylewami, ale i z takimi, które utworzyły się jednocześnie z wylewami.

Zresztą zdaje się, że wogóle wiele wylewów powłok lawowych obeszło się bez szczelin; tak przynajmniej można sądzić z położenia krateru.

Dla zrozumienia wulkanów lawowych na Islandyi jest rzeczą niezmiernie doniosłą poznanie podstawy, na której spoczywają wulkany. Według Knebla, najstarszymi skałami islandzkimi są trzeciorzędowe bazalty, tworzące kompleks warstw, złożony z setek pokryw bazaltowych. Ten bazaltowy obszar płytowy stanowi część masy, nazwanej przez Archibalda Geikiego regionalną formacją bazaltową i obejmującej poza Islandyą części wschodniej Grenlandyi, wyspy Färöer i części Szkocyi oraz Irlandyi. Formacja ta wszędzie ma jednakowy wygląd zewnętrzny i jednakowy wiek geologiczny; to też nie ulega wątpliwości, że stanowi jedną całość, chociaż w powyższych krajach i wyspach mamy tylko cząstki tej potężnej masy wybuchowej, której reszta znajduje się pod powierzchnią oceanu.

Miąższość bazaltowej formacji regionalnej Keilhack szacuje na 3—4000 m, posługując się upadem warstw bazaltowych, widocznym w fjordach Islandyi północnej, głęboko wrzynających się w ląd. Do podobnego wyniku dochodzi również Knebel, sądzi on jednak, że powyższa cyfra jest zbyt mała, bo wydaje się nieprawdopodobnem, aby akurat w linii brzeżnej znajdował się spąg formacji bazaltowej.

Utwór ten bazaltowy, składający się z

wielu setek olbrzymich leżących na sobie wylewów, można porównać z owym utworem, który, jak głosi teoria, stanowił niegdyś skorupę całej ziemi — pancierz ziemi według A. Stübla. Różnica między nimi polega tylko na tem, że ostatnia okrywała całą ziemię, pancierz zaś trzeciorzędowy północno-atlantycki pokrywa część tylko ziemi, choć rozmiarów ogromnych.

W owej pierwszej szacie pancерnej ziemi zachowały się ogniska wulkaniczne, stanowiące źródło nowszej działalności wulkanicznej; w podobny sposób mogły zachować się w tej trzeciorzędowej pokrywie jądra wulkaniczne, czynne podziś dzień.

Wewnątrz obszaru bazaltowej formacji regionalnej wulkanizm dziś czynny jest jedynie na Islandyi, i przytem bez przerwy od czasu utworzenia się owej formacji. Po wylewach bazaltowych nastąpiły na tej wyspie wybuchy wulkaniczne, które pokryły części środkowe kraju wielkimi masami tufu. Ta formacja drugotowa, znana pod nazwą palagonitowej, posiada w niektórych miejscach miąższość, dochodzącą do 1000 m, średnia jednak miąższość wynosi tylko parę set metrów. Utworzyła się ona w okresie dyluwialnym, jak tego dowodzą liczne wtrącenia lodowcowe, zaobserwowane przez Helgi Pjeturssona i Knebla.

Druzgoty wulkaniczne na Islandyi mogą nam dostarczyć wskazówek co do tego, jakie skały ukryte są w głębi. Albowiem wybuchy wulkaniczne, które rozerwały skorupę ziemi, musiały porwać kawałki tej skorupy; szczątki te powinny być zachowane w tufie wulkanicznym. Okazało się jednak, że skał, starszych od bazaltów, brak zupełnie. A nieliczne odłamki z wyglądem diabazu i gabbro, znajduwane tu i owdzie, nie są, jak dawniej przypuszczano, szczątkami skał starszych, ale stanowią odmianę młodych skał wylewowych powstałą w głębi. W każdym razie wulkanizm nie wydobył na powierzchnię ziemi nigdzie skał starszych od formacji bazaltowej. Zatem możemy wnioskować, że siedlisko wulkanizmu islandzkiego znajduje się w głę-

szych warstwach miejscowej formacji bazaltowej, nie zaś głębiej.

Analogiczne stosunki na małą skalę znane są zresztą już oddawna. W wielu miejscach (również na Islandyi) obserwowano niekiedy drobne wulkany (hornity), sterzące na potoku lawowym, i prawdopodobnie zawdzięczające swoje powstanie gazom wulkanicznym, uwięzionym w lawie. Zupełnie podobnie do hornitów zachowują się terazniejsze wulkany na Islandyi. Pomimo olbrzymich rozmiarów, utwory wulkaniczne na tej wyspie są jednak nieskończenie małe w porównaniu do dzieła wulkanizmu trzeciorzędowego — bazaltowej formacji regionalnej; mają się one do tej ostatniej, jak hornity do potoku lawowego. Np. półwysep wulkaniczny Reykjanes, składający się z potężnych wylewów lawy, posiada powierzchnię wynoszącą około 2300 km², a pokryty jest zaledwie 100 km³ law młodszych; uwzględnij przytem należy, że warstwa bazaltowa gruba jest co najmniej na 3000 m. Obszar ten zatem zawiera najmniej 6900 km³ starszych law bazaltowych. Z tego wynika, że stosunek masy starszych skał wulkanicznych do młodszych wynosi 69:1.

Liczba ta, choć naturalnie bardzo przybliżona, pozwala nam jednakowoż zrozumieć, jak nawet olbrzymy-wulkany, np. Skjaldbreid, można rozpatrywać, jako wytwory wtórnego ogniska wulkanicznego, znajdującego się w głębi stokroć większej jeszcze formacji bazaltowej.

Pogląd powyższy,— że źródło wulkanów na Islandyi stanowi formacja bazaltowa,— pozwala również rozstrzygnąć inne zagadnienie, dotyczące Islandyi, zagadnienie, szczelin. Thoroddsen spopularyzował mniemanie, że wulkany islandzkie rozmieszczone są w wielkich liniach uskokowych.

Do wielkich wulkanów lawowych pogląd ten zastosować się nie daje. Któż bowiem mógłby powiedzieć, czy na powierzchni, wynoszącej 190 km², zajmowanej i pokrytej przez Skjaldbreid, istniały przed wybuchem szczeliny w bliskości kanału erupcyjnego. Wyżej mówiliśmy już o wulkanach, których szczeliny powstały bezpośrednio przed wybuchem. Zresztą i tych nawet szczelin, które są

starsze od mas wulkanicznych, jakie się przez nie wylały, nie można rozpatrywać jako tektoniczne, dawniej istniejące, w zwykłym tego słowa znaczeniu.

Wszystkie one znajdują się przecież w materiale wulkanicznym, związek ich z tektoniką warstw głębszych tymnajmniej nie jest dowiedziony.

Na zarzut, że często szczeliny są równoległe, co ma dowodzić ich tektonicznego pochodzenia, możemy odpowiedzieć, że owe szczeliny, których kierunek na południu wyspy biegnie z południo-zachodu na północo-wschód, a na północy — z północy na południe, są tylko wytworem napięć, które opanowały całą powierzchnię wyspy, mogą one być równie dobrze pochodzenia wulkanicznego.

Siły tektoniczne przede wszystkim zależne są od prawa izostazy. Prawo to polega na tem, że ciało jednorodne musi przyjąć kształt kuli, zaś obracające się dookoła — kształt elipsoidy t. zw. rotacyjnej. Ziemia nie jest jednak jednorodna, składa się ona z mas rozmaicie ciężkich. Na skutek tego musi nastąpić wyrównanie, które polega na tem, że masy lżejsze podnoszą się, cięższe zaś — opadają. Sprawy te trwałyby tak długo, dopóki nie nastąpiła równowaga, a ponieważ wszystkie procesy geologiczne równowagę wciąż naruszają, więc siły tektoniczne zawsze są czynne. W każdym razie siły te działają zawsze w myśl zasady izostatycznej.

Inaczej rzecz się ma z siłami wulkanicznymi, jak to można obserwować na wyspach. Wyspy te — są to przecież części ziemi szczególnie obciążone i obciążenie to wzrasta z każdym nowym wylewem wulkanicznym. Pomimo to jednak wyspy opisywane bardzo często są ośrodkami podnoszenia się. Siły wulkaniczne przeciwdziałają w tym wypadku tektonicznym. Zgodnie z tektoniką obszary te powinnyby opadać, tymczasem w rzeczywistości podnoszą się one.

Siły wulkaniczne biorą zatem górę nad działającymi w odwrotnym kierunku siłami tektonicznymi. Z tego też punktu widzenia należy rozpatrywać kwestyę szczelin w związku z wulkanami. Ogólniej jesz-

cze panuje wśród geologów pogląd, że wulkany mogą powstawać tylko tam, gdzie siły tektoniczne utworzyły poprzednio szczeliny. Tymczasem Branco zadał już pierwszy cios tej teorii, dowiódłszy, że najmniejsze utwory wulkaniczne, t. zw. embryony wulkaniczne w Szwabii, powstały niezależnie od szczelin. Zresztą łatwo możemy sobie wyobrazić, nie uciekając się wcale do hipotezy o istnieniu poprzednim szczeliny, że olbrzymia masa Skjaldbreidu była w stanie przebić skorupę ziemską, albowiem znajdowała się pod wpływem siły wulkanicznej, która zdołała podnieść w górę na powierzchnię ziemi ciężar 600000 milionów centnarów.

Według Knebla, szczeliny islandzkie nie należą do tektonicznych. Cała wyspa lub duże jej części zostały przez siły wulkaniczne podniesione do góry. Wynikiem tych podniesień są napięcia, wytwarzające szczeliny. Że szczeliny te nie wywierały żadnego wpływu na wulkanizm, widać z tego, że powstawały one często dopiero po wybuchu, że są one zatem nie przyczyną, ale skutkiem wybuchów.

Rezultaty badań swoich Knebel streszcza w sposób następujący: Wulkanizm na Islandyi jest z wielu względów bardzo pouczający. Główne jego cechy są następujące:

I. Materiał wybuchów nowszych stanowią przeważnie wielkie ilości lawy; przytem powstawały: 1) tarczowate wulkany lawowe, 2) wylewy pokryw lawowych.

II. Podstawę młodszych law stanowi regionalna formacja bazaltowa. Ta ostatnia tworzy pokrywę pancerną, wewnątrz której zachowały się prawdopodobnie ogniska wulkanów islandzkich.

III. Stosunek między wulkanizmem teraźniejszości a trzeciorzędowym jest mniej więcej taki sam, jak między hornitem a potokiem lawowym; nawet największe wulkany lawowe są znikomo małe w porównaniu ze znajdującymi się pod nimi starymi masami wulkanicznymi.

IV. Wyspy wulkaniczne, szczególnie te z nich, na których często powtarzają się wylewy wulkaniczne, przeciwstawiają się izostazy, z którą zgodne są siły

tektoniczne. Wynika stąd niezależność siły wulkanicznej od tektoniki w szerszym tego słowa znaczeniu.

V. Wulkany na Islandyi są zupełnie niezależne od szczelin tektonicznych, gdyż szczeliny tamtejsze są skutkiem tektonicznymi wulkanizmu, a nie jego przyczyną.

(Gaea, I, 1907)
str. L. H.

Z PSYCHOLOGII OWIEC.

Psychologia zwierząt interesuje nie tylko specjalistów, lecz i dyletantów, których obserwacje mogą rzucić nieraz ciekawe światło na niejedno zagłębienie. Do rzędu takich sławnych dyletantów należy między innymi Maeterlinck. Niedawno na półkach księgarskich ukazało się dzieło znanej pisarki, pani Mary Austin, która, nie będąc specjalistką, prosto, bez wszelkich pretensyj opowiedziała długoletnie swe obserwacje nad owcami. Podajemy poniżej niektóre ciekawsze fakty, zwracając jednocześnie uwagę czytelników na to, że obserwacje czynione były w Ameryce, w odmiennych zatem nieco, niż u nas, warunkach.

Stada owiec mają zawsze swe awangardy i swych maruderów: między jednymi i drugimi znajduje się główna masa zwierząt, „tłum” owczy. Owca nigdy nie zmienia kategorii, do której należy, ściśle przestrzegając swego stosunku do stada. Cóż się zatem dzieje, jeśli stado wejdzie w jakieś miejsce bez wyjścia; czy maruderzy zastępują prowodyrów i od wrotnie? Nigdy! Zachodzi w stadzie ruch wewnętrzny: prowodyrzy przechodzą przez całe stado i zajmują naczelne miejsce, „tłum” staje za nimi, a na końcu ustawiają się maruderzy. I dopiero w ten sposób odbywa się odwrót.

Zachowywanie tych stałych stopni hierarchicznych trwa dopóty, dopóki w stadzie nie zapanuje popłoch: wówczas prowodyrzy tracą wszelkie znaczenie. Niechaj tylko na maruderów uderzy czatująca jakie zwierzę krwiożercze, nie bacząc na nic, napadnięte owce zaczynają ucie-

kać, wpadają na „tłum”, wywołują zamęt i powodują ogólną bezładną ucieczkę w rozsypce. Naczelnik stada umie zwracać się o pomoc do pasterza, lecz reszta owiec nie umie tego. Wogóle od czasu, jak pasterz jest opiekunem stada, owce dotychczas nie nauczyły się znajdować w nim, bez zawołania z jego strony, obrońcy przed nieprzyjacielem. Zresztą, przyswojenie wogóle nie rozwija umysłowości zwierząt.

A oto dość zwykle zjawisko wśród owiec. Zaginiona owca szuka schronienia u podnóża skał. Czy jest to jakaś pozostałość z dawnych czasów? Autorka przypuszcza, że pozostało to z owych czasów, kiedy pierwsi pasterze hodowali swe stada w ogrodzeniach, które, dla oszczędności pracy, za jedną ścianę posiadały skały. Wspomnienie jakoby tego miało pozostać dotychczas. Czy nie bardziej naturalnem byłoby wyjaśnienie na mocy pochodzenia owiec z miejscowości górskich?

Istnieją zwyczaje dawne, niewykorzystane dotychczas przez oswojenie. Oto np. owce posiadają stałą wartość. (Przypominamy, że obserwacje czyniono w Ameryce). Stado chętniej obiera sobie miejsce noclegu na stoku wzgórza, górującego nad okolicą, niżeli na równinie. Pomimo obecności pasterza i psa, zawsze kilka owiec czuwa; po pewnym czasie owce te są zwalniane przez inne. Nigdy, ani dniem, ani nocą nie można zaobserwować, aby wszystkie owce spały; zawsze są czuwające. Instykt, otrzymany w dzieciństwie, obecnie już zbyt słaby, istnieje po dawnemu, świadcząc jednocześnie o słabej łączności między pasterzem a stadem.

A teraz inne zjawisko: owce zawsze starają się być w pobliżu wody. Oto np. ciekawy fakt: pewne stado w ciągu dnia zrobiło około 54 kilometrów, aby wieczorem znaleźć się nad wodą.

Owca za żadną cenę nie napije się wody, do której czuje wstręt. Nawet największe pragnienie nie zmusi jej do tego. Natomiast często pije taką wodę, której właściwie pić nie powinna ze względu na szkodliwość. Również nie odróżnia po-

żywienia zdrowego od niezdrowego, zjadając np. tytoń, który ją może otruć. Zaden instykt nie ostrzega jej przed tem.

Człowiek jest dla owcy, nawet jako pasterz, czemś zupełnie obcem. Oto już 50 wieków (jest to nawet zbyt mało, gdyż owca oswojona została już co najmniej od 70 wieków) jak owca zna człowieka. I czem my jesteśmy dla niej? Jakiemś zjawiskiem w pejzażu — odpowiada pani Austin— a może rozdawcą soli. Jedynym dźwiękiem, który zwraca owca do człowieka, jest to domaganie się soli. Kiedy odczuje potrzebę soli, — a potrzeba ta wspólna jest wszystkim trawozernym, opuszcza swe pastwisko i przychodzi do pasterza lub jego chałupy, i kręci się około niego, becząc. W razie nieobecności pasterza lub nieznalesienia jego chaty, owca tak samo potrafi się kręcić naokoło jakiejś skały. Pani Austin przypuszcza, że owca popełnia tutaj omyłkę, nie odróżniając człowieka od skalnego słupa. To przypuszczenie wydaje się niepewnem. Owca kręci się około kamienia, ponieważ przeważnie na nim kładą jej sól do lizania. A nawet w tym czasie, kiedy człowiek nie był jeszcze dla niej „bogiem soli“, t. j., kiedy żyła na wolności, zaspakajała swą potrzebę soli, liżąc kawał soli kamiennej. Znalazłszy się pod władzą człowieka, spotkała nowy czynnik, — spożywanie soli, położonej na kamieniu; to też kręcąc się około skały, owca jest posłuszna dwum instyktom: dawnemu i nowonabytemu.

Mimowoli musimy zwrócić uwagę na wniosek autorki, że „krzyk o sól“ jest jedynym krzykiem, zwróconym do człowieka. Czy jednak do człowieka? Musimy zadać sobie pytanie, czy owca nie wydawałaby tego samego głosu, gdyby żyła w stanie swobodnym a odczuwała potrzebę soli, gdyby głos jej nie miał znaleźć oddźwięku w żadnej duszy współczującej? Odpowiedź na to, może będzie odpowiedzią na pytanie poprzednie.

hjr.

ZJAZD X PRZYRODNIKÓW i LEKARZY POLSKICH WE LWOWIE.

Ku czci śp. Marcelego Nenckiego, pod którego wezwaniem ten jubileuszowy niejako, bo X Zjazd przyrodniczo-lekarski będzie się odbywał, Komitet gospodarczy zlecił wybić medal pamiątkowy w kształcie plakiety brązowej z popiersiem Nenckiego. Twórcą projektu jest dr. Kunzek, artysta rzeźbiarz w Krakowie. Wykonanie wypadło nader udatnie, a plakietka ta stanowić będzie miłą pamiątkę dla Członków i Uczestników Zjazdu, o wybitnej artystycznej wartości.

Plakiety nabywać będzie można w biurze głównem Komitetu (Gmach muzeum przemysłowego). Cena 5 koron.

KRONIKA NAUKOWA.

Przyczynek do poznania promieniowania słonecznego stanowi praca G. Millochau i C. Fery, ogłoszona w „Comptes rendus“ (1906, № 15 i 17). Użyli oni jako aparatu „teleskopu pyrometrycznego“, który funkcjonował w sposób następujący. Promienie słońca albo innego źródła ciepła padają na zwierciadło wklęsłe i łączą się w jego ognisku, w którym umieszczony jest termoelement. Powstaje prąd, którego siłę można zmierzyć zapomocą w elkości odchylenia strzałki galvanometru (δ). Od ogniska promienie znów się rozchodzą, ulegają w pryzmacie zupełnemu odbiciu i wywołują w teleskopie obraz ciała promieniującego. Zapomocą teleskopu można nastawiać aparat na rozmaite części tarczy słonecznej. Kalibrowanie aparatu skutecznienie zostało zapomocą elektrycznego pieca platynowego oraz lamp łukowych. Odchylenie (δ), byle nie zbyt wielkie, jest w stosunku prostym do intensywności promieniowania. W ten sposób temperatura absolutna ciała promieniującego wynosi (według prawa Stefana), w razie użycia pieca platynowego, $T = 0,705 \sqrt[4]{\delta}$, w razie zaś użycia lamp łukowych— $T = 0,715 \sqrt[4]{\delta}$. Ze skalibrowanym w ten sposób przyrządem autorowie dokonali pomiarów temperatury punktu środkowego tarczy słonecznej w rozmaitych wysokościach. Otrzymał rezultaty następujące:

Wysok. nad poz. morza.

Meudon . . .	150 m.	$T=4820^\circ$ abs.
Chamounix . .	1030 „	$T=5140^\circ$ „
Montblanc (szczyt)	4810 „	$T=5560^\circ$ „

Liczby powyższe są średniami. Przebieg dzienny na szczycie Montblanc był następujący:

Godz. 8 ^a	9	10	11	12 ^m	1 ^p
T	5500	5520	5540	5540	5540
Godz.	2	3	4	5	6 ^p
T	5520	5520	5500	5425	5140

Najwyższa temperatura, otrzymana na Montblanc wynosi, sprowadzona do pieca platynowego, 5590°, — do lampy łukowej — 5660°.

W celu wyeliminowania pochłaniania atmosferycznego nad powierzchnią ziemi autorowie zastosowali prawo Bouguera i w wyniku otrzymali, że temperatura słońca, gdyby była zmierzona poza naszą atmosferą, wyniosłaby 5620° (absol.) (sprowadzona do pieca platynowego).

(Meteor. Zeitschr. 1907, III). L. H.

Widmo gwiazd nowych. Jak wiadomo, cechą charakterystyczną widma gwiazd nowych jest występowanie linii podwójnych, składających się z linii błyszczącej w położeniu normalnym oraz linii czarnej, przesuniętej w stronę barwy fioletowej. Takie rozdwojenie stwierdzono w widmach wszystkich gwiazd nowych, jakie ukazały się w ciągu lat ostatnich.

Lord Kelvin tłumaczy ten fakt wybuchem wodoru. Skutkiem zderzenia się dwu gwiazd jedna część masy gazowej osiąga temperaturę bardzo wysoką bez energii cynetycznej; część druga ulega rozrzuconiu na wszystkie strony z olbrzymią prędkością ale bez podniesienia temperatury i właśnie ta część druga, gdy gaz się oziębi, pochłania promienie wysyłane przez rozżarzone jądro. Ponieważ materya pochłaniająca porusza się zawsze ku nam, przeto linie absorpcyjne przesuwają się ku okolicy fioletowej. Dowcipną tę teorię rozwinęli później Halm, Pickering a w szczególności Very. Mimo to nie wyciągnięto z niej jeszcze wszystkich konsekwencji i oto teraz znany specjalista w tych sprawach H. E. Lau podaje w ciekawym komunikacie kilka twierdzeń, dotyczących położenia, szerokości oraz krzywej natężenia owych linii wodoru.

Wobec tego, że teoretycznie wszystkie zmiany spektralne zależą w danym razie od rozprężania się warstwy gazowej, przeto przyczyna zjawiska może pozostać nieokreślona tak, iż ostatecznie możnaby w razie potrzeby odrzucić zupełnie hipotezę zderzenia się dwu gwiazd a pomimo to wszystkie twierdzenia autora zachowałyby moc swoją. Tak np. przyjąwszy wraz z Lohsem wybuch natury chemicznej, otrzy-

malibyśmy, oczywiście, skutki ściśle takie same. Wszystkie warstwy gazowe, położone powyżej warstwy, w której następuje wybuch, będą w chwili katastrofy przrzucone w górę a zmiany w widmie będą ściśle równoległe do tych, jakie przewiduje teoria Kelwina. Komunikat Laua jest bardzo pouczający i badacze oczekują z niecierpliwością dalszego ciągu jego pracy, w której obiecuje on rozwinąć swe teorie chemiczne. W rzeczy samej ogromną zaletą tych teorii jest to, że ilość energii wydzielonej jest podług nich bardzo mała, co tłumaczyłoby krótkotrwałą czynność gwiazd nowych.

R. g. d. s.

S. B.

Lepkość cieczy. Według badań M. Brillouina dwojakiego rodzaju mechanizm służy do przenoszenia każdej danej własności po przez cząsteczki, będące w ruchu: 1° przeniesienie się tej własności skutkiem przesuwania się samej cząsteczki, która ją posiada i 2° nagły skok w tej własności od środka jednej cząsteczki do środka drugiej cząsteczki w chwili spotkania tych cząsteczek. Rozbiór tego podwójnego mechanizmu prowadzi do wzorów, które zdołano sprawdzić na podstawie danych doświadczalnych, dotyczących dwutlenku węgla — danych, które w granicach bardzo szerokich otrzymali Holman i Warburg. Z zestawienia teorii z wynikami doświadczeń wypływa wniosek, że lepkość cieczy zależy w znacznej mierze od dyfuzji cząsteczek a w stopniu mniejszym od przenoszenia się od jednego centrum na drugie w chwili uderzenia.

R. g. d. s.

S. B.

Nowe badania nad ciśnieniem osmotycznym. Przedmiotowi temu Paweł Dutoit poświęca w przeglądzie chemii fizycznej za rok ubiegły uwagi następujące. Ważnego przyczynku do kwestyi oznaczania ciężarów cząsteczkowych dostarczyły metody osmotyczne, zastosowane przez Morsea i Frazera. Badacze ci prowadzą dalej swe poszukiwania, mające na celu oznaczanie drogą doświadczalną ciśnień osmotycznych roztworów wodnych cukru z zastosowaniem błony z żelazocyanku miedzi. Doświadczenia te godne są uwagi ze względu na drobiazgowość środków ostrożności, zastosowane na wszystkich stadiach. Z nowo otrzymanych wartości wynika, że ciśnienie osmotyczne roztworu cukru, nawet stężonego (aż do 25 atmosfer), zgadza się ściśle z ciśnieniem, jakie wywierałby gaz doskonały w razie tej samej koncentracji cząsteczkowej, pod warunkiem, że wyrazimy tę ostatnią w gramocząsteczkach na jednostkę wagi rozpuszczalnika. Przyjąwszy to znakowanie, otrzymamy doskonałą zgodność pomiędzy obniżeniem kryoskopowem cukru w wodzie zaobserwowanem a

obliczonym. Berkeley i Hartley ogłosili świeżo, że doprowadzili te pomiary ciśnień osmotycznych aż do 135 atmosfer i sprawdziли w tych warunkach wzory dla gazów doskonałych przez obliczenie tych ciśnień.

Różne teorie, dotyczące osmozy pozytywnie oparte w nowych doświadczeniach. Batelli i Stefanini potwierdzili częściowo teorię Moorea, Jägera i Traubego, wedle której kierunek i prędkość osmozy uwarunkowane są przez różnicę napięć powierzchniowych dwu cieczy (roztworów), przedzielonych błoną półprzepuszczalną. Przechodzenie prądu miałoby dążyć do wyrównania napięć powierzchniowych po obu stronach błony. Wpływem swoistym błony zajął się Kahlenberg, który sprawdził i uzupełnił spostrzeżenie Raoulta i S. Flusina, mianowicie, że prąd przechodzi od cieczy, która najlepiej przepaja błonę, do cieczy, która przepaja ją najmniej. Istnieje zawsze prąd w kierunku przeciwnym, ale może on być bardzo słaby. W tym razie błona zowie się półprzepuszczalną. Ten sam obserwator przytacza wypadki, w których nie tylko ciśnienie osmotyczne, ale i kierunek osmozy zmienia się wskutek zmiany błony. Oznaczył on ciśnienie osmotyczne cukru trzcinowego oraz niektórych soli w pirydynie—kauczuk wulkanizowany odgrywa w tych razach rolę półprzepuszczalnika doskonałego—i stwierdził, że prawo gazów nie ma tu zastosowania, nawet w przybliżeniu. Zdaniem tego obserwatora, prąd osmotyczny wywołują: przyciąganie wzajemne dwu cieczy oraz przyciąganie pomiędzy temi cieczami a błoną.

W tej samej dziedzinie Barlow stwierdził, że dana błona może być dla danej substancji przepuszczalna lub nie, zależnie od koncentracji tej cieczy lub w zależności od rozpuszczalnika.

Hudson, po lordzie Kelvinie i Helecie zauważył, że wzrost ciśnienia zewnętrznego, działającego na ciecz, wywołuje słaby przyrost prężności pary i vice versa. Sprawdził on, że zmniejszenie ciśnienia, potrzebne do obniżenia napięcia rozpuszczalnika z p na p' , jest właśnie równe ciśnieniu osmotycznemu, jakie posiadałby roztwór o prężności pary p' . Wszystko odbywa się tak, jak gdyby w roztworze rozpuszczalnik znajdował się pod ciśnieniem wewnętrznym odjemnym, któreby dążyło do reczszczenia go.

Niepewność, panująca w kwestyi samej istoty ciśnień osmotycznych zmniejsza interes, tkwiący w licznych rozprawach, traktujących o ich obliczaniu. Kwestyą tą zajmowali się między innymi Kohnstamm, Spens, Bancroft. Pierwszy doszedł do wniosku, że wzór odpowiedni zawiera jedynie wielkości termiczne, gdy tymczasem ostatni wprowadza tam ciepło rozcieńcze-

nia. Ta niezgodność pomiędzy wzorami istnieje od lat wielu.

R. g. d. s.

F. D.

Sposób oznaczania ruchliwości jonów w drobnych masach gazowych. Ruchliwość jonów w gazach, które trudno jest otrzymać, przedstawia wielki interes teoretyczny. Niestety, wszystkie dotąd znane metody wymagają względnie znacznych ilości gazu. Jedynie metoda Rutherforda, zasadzająca się na oznaczaniu ruchliwości jonu na podstawie jego amplitudy w polu naprzemiennym może być stosowana do ilości niewielkich. Atoli metoda ta w pierwotnej swej postaci zmuszona była ograniczać się jonami w zjawisku fotoelektrycznym i przeto mogła dawać ruchliwości tylko jonów odjemnych, prędkości bowiem jonów dodatnich są w tym razie niesłychanie małe. Obecnie J. Frank i R. Pohl zmodyfikowali metodę Rutherforda w taki sposób, że może ona służyć do oznaczenia ze znaczną dokładnością ruchliwości jonów jednego i drugo znaku, wytwarzanych przez substancje radioaktywne i promienie X nawet w kilku centymetrach sześciennych gazu. Powstając poza obrebnem kondensatora służącego do pomiarów, jony przenoszą się tutaj w granice pola naprzemiennego w kierunku, równoległym do kierunku tego pola, poprzez małe dziureczki, wybite w jednej z płyt kondensatora, i to z prędkością tak małą, że nie dosięgają znaczniejszej odległości od płyty. W ogłoszonym już komunikacie wymienieni badacze zajmują się jonami powietrza atmosferycznego, obiecując najbliższą swą pracę poświęcić zastosowaniu nowej metody do oznaczenia ruchliwości jonów helu.

S. B.

„Niespodzianki geograficzne” w Europie.

— takim jest ogólne mniemanie — mogą się zdarzać jedynie w Skandynawii północnej, w całej prawie Rosyi oraz Turcyi, naderemnie zaś byloby ich szukać w tak „dokładnie” wymierzonej Europie środkowej i zachodniej. Tymczasem z interesującej rozprawy P. Helbronnera (C. r. 1906, tom 147, str. 337) dowiadujemy się, jak jeszcze daleko do doskonałości pod tym względem w takich nawet Alpach, gdzie przecież obok instytucji państwowych dokonywa pomiarów mnóstwo stowarzyszeń i pojedynczych podróżnych. Jako przykład H. podaje jedną z 45 panoram fotograficznych (zdjętych z Barre des Ecrins), które uzupełnią podstawę tryangulacyjną zdjęcia masywu Pelvoux-Ecrins. Oto, jakie liczby tymczasowe otrzymał on dla rozmaitych wysokości szczytów w tej grupie górskiej. Wysokość wielkiego szczytu Aile froide, jednego z najważniejszych w tym masywie, wszędzie jest podawana na 3925 m, tym-

czasem jest on o 25 m wyższy; podobnie liczba 3651 m dla szczytu „Des Bans” jest o 25 m, liczba 3438 m dla szczytu „le Sirac” jest o 12 m niższa od wysokości rzeczywistej. Pic de la Cavale nie jest, jak sądzą powszechnie, najwyższym szczytem łańcucha; właściwy szczyt jest od Pic de la Cavale wyższy więcej niż o 80 m. Schronisko Tucketta na lewym brzegu lodowca Blanc znajduje się nie w wysokości 1504 m, ale około 40 m niżej. Również wysokość Col Emile, podawana na 3502 m, jest w rzeczywistości o 20 m mniejsza.

Należy przytem pamiętać, że te nowe obliczenia na razie opierają się jeszcze na notowaniach wysokości „Depôt de la Guerre”, ostatecznie zaś obliczenia Helbronnera będą miały za podstawę punkty stałe nowych pomiarów we Francji („Nivellement

général de la France”); przypuszczalnie, pewna część wysokości ulegnie wskutek tego zmianom jeszcze większym. Co więcej, powyższe liczby dotyczą tylko punktów szczytowych i innych podobnie dokładnie wymierzonych. Można stosunkowo łatwo zdać sobie sprawę z dokładności linii wysokości, kreślonych dotychczas w rozpatrywanym masywie; i otóż okazuje się, że nie może być mowy o tem, aby mapa, nawet o skali 1:200000, zawierała linie wysokości od 100 do 100 m, odpowiadające rzeczywistości. Zatem nie można jeszcze obecnie sporządzić, nawet w takiej skali małej stosunkowo mapy, zupełnie wiernej wszystkich części tak „dokładnie” wymierzonej Europy środkowej i zachodniej. (Peterm. Mitth., 1907, I). L. H.

W dniu jutrzejszym rozpoczyna się we Lwowie Zjazd X Przyrodników i Lekarzy polskich. Łącząc się myślą i sercem z Dostojnym Zgromadzeniem, Redakcja Wszechświata przesyła Mu wyrazy pełnego czci powitania. Życzy nadto, żeby prace Zjazdu, przyczyniające się do rozwoju nauki, tego najwyższego dobra ludzkości, przedewszystkiem rozlały dobroczynne i zapładniające światło na umysły polskie; żeby stały się podniętą i oparciem dla tych młodszych uczestników, którym los może pozwoli w lepszych niż starsi żyć i pracować w warunkach; żeby z nich Ojczyzna otrzymać mogła największą sumę korzyści.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od d. 1 do d. 10 Lipca 1907 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie)

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość; 700 mm+			Temperatura w st. Cels.					Wierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
1	45,2	44,6	43,9	22,4	23,6	24,7	30,8	20,0	E ₃	E ₄	E ₂	⊙ 3	⊙ 5	8	—	● 10 w. ulewny ↗ wiecz.
2	42,0	40,3	39,1	23,0	31,4	26,2	32,7	20,3	E ₃	S ₆	W ₁	⊙ 2	⊙ 5	7	21	
3	40,1	43,0	47,9	20,4	19,8	13,5	26,8	14,0	W ₃	W ₉	W ₇	⊙ 8	8	10	—	
4	52,2	53,7	55,0	16,0	21,2	18,7	22,5	10,0	W ₁	SW ₄	W.	⊙ 3	⊙ 5	3	—	
5	57,2	56,2	54,9	17,0	24,6	19,7	25,8	14,0	S ₁	SE ₅	SE ₅	⊙ 2	⊙ 2	3	—	
6	54,4	53,7	51,1	19,4	23,4	20,3	25,4	14,0	E ₃	E ₅	E ₄	⊙ 1	⊙ 0	7	—	
7	49,7	47,6	48,9	19,6	24,5	15,5	24,9	15,0	E ₇	E ₁₂	W ₇	⊙ 6	⊙ 9	9	10,3	↗ ● 2-4 pop., p. ↘ 2 ¹⁰ p.
8	51,5	52,1	52,1	16,0	22,4	19,8	23,4	13,4	W ₁	W ₂	E ₁	⊙ 8	⊙ 5	9	—	
9	50,5	50,2	51,4	19,0	24,7	20,0	26,6	16,8	E ₅	NE ₆	E ₁	10	9	9	8,1	● a. dr. 1 ³⁵ 1 ⁵³ ulewny ↘ 1 ⁵⁰ 2 ¹⁵ popoł.
10	52,8	53,4	53,7	16,2	18,8	17,5	21,0	16,2	N ₁	N ₂	N ₅	1)	10	7	—	
Średnie	49,6	49,5	49,8	18,9	23,9	19,6	26,0	15,4	2,8	5,2	3,2	5,3	5,8	7,2	—	

Stan średni barometru za dekadę: $\frac{1}{3} (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 749,6 \text{ mm}$

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4} (7 r. + 1 p. + 2 \times 9 w.) = 20,5 \text{ Cels.}$

Suma opadu za dekadę: $= 20,5 \text{ mm}$