

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

| | |
|-------------------------------|-------|
| W Warszawie: rocznie | rs. 8 |
| kwartalnie | „ 2 |
| Z przesyłką pocztową: rocznie | „ 10 |
| półrocznie | „ 5 |

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią panowie: Aleksandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J., Prauss St. i Wróblewski W.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7½, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

ALEKSANDER EDMUND BECQUEREL.

Wspomnienie pośmiertne.

Nazwisko Becquerela dobrze jest znane we współczesnych dziejach fizyki, uzdolnienie bowiem i zamiłowanie do badań fizycznych utrzymuje się w rodzinie tej już w trzecim pokoleniu, jak niegdyś rodzina Bernoullich służyła długo matematyce, a Cassinich astronomii. Aleksander Edmund Becquerel prowadził w dalszym ciągu prace, którym się oddawał ojciec jego, Antoni Cezar, a z kolei znów zajęcia swe przekazał synowi, Henrykowi Becquerelowi, który wkrótce po śmierci dziada zasiadł jako towarzysz ojca w akademii nauk.

Aleksander Edmund Becquerel urodził się w Paryżu w roku 1820. W siedemnastym roku życia przyjęty został do szkoły normalnej, a w rok później do szkoły politechnicznej, wolał jednak korzystać z wykładów ojca, który był wówczas profesorem fizyki w Muzeum, a uzyskawszy w tym

czasie stanowisko preparatora, stał się też odtąd jego współpracownikiem. Stopień doktora uzyskał w roku 1840, w roku 1844 rozpoczął wykład fizyki na fakultecie nauk ścisłych, w roku 1852 objął katedrę fizyki stosowanej w konserwatorium sztuk i rzemiosł, a ostatnio w nowym instytucie agronomicznym w Paryżu. Zmarł dnia 11 Maja r. b.

Z wielu prac jego znaczna liczba przeszła już dawno z pism, w których rozprawy swe zamieszczał, do podręczników fizyki. Wspomnimy tu pobieżnie tylko o najważniejszych.

W początkach swego zawodu naukowego ogłosił wraz z ojcem długi szereg badań nad temperaturą powietrza i gruntu — w owym czasie nie posiadano jeszcze przyrządów meteorologicznych, któreby same notowały swe wskazania, jak to się dzieje w dzisiejszych obserwatoryjach, obaj więc badacze z niezmordowaną gorliwością po kilkakroć dziennie odczytywali stan rozlicznych swych termometrów, umieszczonych w ogrodzie botanicznym w Paryżu. Następnie jednak zaniechał ciepło, a działalność swą podzielił między optykę a elektryczność.

Co do elektryczności, badał przewodnictwo różnych ciał, sprawdził prawo Joula, dotyczące się ilości ciepła wywiązywanego wskutek przepływu prądu, starał się ustalić teorią stosu; doświadczenia jego w tym celu prowadzone znalazły zastosowanie przy budowie różnych ogniw galwanicznych; a jakkolwiek był stronnikiem teorii chemicznej stosu, badania jego nad ogniwami termo-elektrycznymi wykazały, że różnica potencjału może się między dwoma ciałami wytworzyć i bez udziału objawów chemicznych. Elektroliza, a w szczególności galwanoplastyka, często uwagę jego ścierały; rozjaśnił też niektóre kwestyje elektrolitycznego prawa Faradaya.

W dziedzinie magnetyzmu miał ważny udział w odkryciu, że magnetyzm nie jest bynajmniej wyłączną własnością żelaza; wykazał, że kobalt i nikiel, choćby zupełnie wolne od żelaza, zachowują się względem magnesu tak samo, jak ten ostatni metal, że tak samo do ciał magnetycznych zaliczyć należy nawet znaczną ilość gazów, tlen mianowicie. Okazał też, że ciało samo przez się nie jest wyłącznie magnetycznym, lub dyjamagnetycznym, ale że własność ta zależy od środka, w którym ciało się mieści. Tak np. wosk, który jest dyjamagnetycznym w powietrzu, staje się magnetycznym w roztworze chlorku wapnia; szkło natomiast, magnetyczne w powietrzu, staje się ciałem dyjamagnetycznym w roztworze, dajmy, pewnej soli żelaza, która jest ciałem od niego silniej magnetycznym.

Więcej jednak znane są badania optyczne Becquerela, zebrane razem w dziele „La lumière, ses causes et ses effets”. W szczególności przytoczyć tu należy poszukiwania nad działaniem chemicznym światła, które się znacznie przyczyniły do rozwoju fotografii, a w r. 1848 Becquerel zdołał uchwycić na płycie fotograficznej barwy widma, jak o tem mieliśmy niedawno sposobność wspomnieć, pisząc o nowej metodzie Lippmanna (ob. *Wszechświat* z r. b., str. 126). Barwy te wszakże, które w ciemności dotąd dobrze się przechowały, nikt nie rychło pod wpływem światła.

Ze wszystkich zaś prac Edmunda Becquerela najwięcej chwały mu zjednały i najbardziej zaokrągloną całość stanowią ba-

dania nad fosforescencyją i fluorescencyją, rozpoczęte w roku 1860. Zbudowany przez niego fosforoskop posłużył do wykazania, że różnica między obu kategorjami tych zjawisk jest ilościową tylko a nie jakościową; pozwala on dostrzegać je tam, gdzie w braku dokładnej metody badań nie przypuszczano ich zgoła.

Jakby przejście od jego prac elektrycznych do optycznych stanowi odkrycie, jeszcze w r. 1840 dokonane, że pod wpływem promieni rozwinąć się może siła elektrowzbudzająca na powierzchni oddzielającej dwie cieczki, jak przy zetknięciu soli chlorowej i tlenowej; na tej zasadzie oparł budowę swego aktynometru chemicznego.

Rosprawy Becquerela mieszczą się w Pamiętnikach i Sprawozdaniach akademii nauk, w rocznikach fizyki i chemii oraz w rocznikach zakładów naukowych, w których był profesorem. Dzieła, które opracował wespół z ojcem, jak „*Traité de physique terrestre et de météorologie*” (1847), „*Traité d'électricité et de magnétisme*”, są już obecnie oczywiście przestarzałe.

S. K.

KONGRES METEOROLOGICZNY w Monachijum.

(Dokończenie).

Ponieważ z porównań barometrów głównych (wzorcowych) rozmaitych krajów okazało się, że barometry te różnią się niekiedy o $\frac{1}{2}$ milimetra, a tymczasem spostrzeżenia barometryczne mają być prowadzone ze ścisłością do 0,1 milimetra, przeto postanowiono jak można najczęściej porównywać ze sobą barometry główne krajów i sieci meteorologicznych, sąsiadujących ze sobą, wypadki porównań tych ogłaszać i uwzględniać je przy spostrzeżeniach, czynionych na stacyjach. Również temperatury postanowiono odnosić do termometru powietrznego i w tym celu porównywać skalę

termometryczne, szczególnie odnoszące się do temperatur poniżej 0° C z tymże termometrem. Podług oświadczenia p. Mascarta biuro międzynarodowe miar i wag w Paryżu chętnie się podejmie tych porównań i dostarczać będzie stacyjom głównym termometrów ze skalą, porównaną z termometrem powietrznym.

Co się tyczy oznaczania wilgotności powietrza, zalecono do powszechnego użycia stosowanie się do postanowienia kongresu rzymskiego, mianowicie utrzymywania psychrometru w przestrzeni systematycznie i ciągle przewietrzanej. Zresztą żadnych zmian nie zaprowadzono w dzisiejszym sposobie oznaczania tego ważnego elementu klimatycznego.

Pytania, odnoszące się do deszczu, dały powód do długich dyskusyj, powtarzających się na każdym kongresie. Co do sposobu ustawiania pluwiometru postanowiono utrzymać decyzją kongresu rzymskiego, orzekającą, że pluwiometr nigdy nie powinien być umieszczony na dachu, z tym wszakże dodatkiem, że tam gdzie na wierzchu domu znajduje się platforma, lub taras, pluwiometr stać może. Kwestyja: jakie dni należy zaliczać do dni opadu? dała początek tak długim rosprawom i była powodem wyrażenia tak różnorodnych opinij, że postanowiono przyjąć za zasadę propozycyją, zrobioną przez Hannę na poprzednim kongresie. Mianowicie: każdy dzień, w którym opad jakkolwiek wynosił przynajmniej 0,1 milimetra, zaliczać do dni opadu, ale prowadzić osobną rubrykę dni tych, w których opad wynosił przynajmniej 1 milimetr.

Nadto kongres uznał za potrzebne dla nauki mierzenie śniegu; wszakże z powodu mało rozwiniętych metod dotychczasowych nie powziął żadnego postanowienia pod tym względem. Powiększenie liczby stacyj pluwiometrycznych było także na porządku dziennym kongresu. Lecz oczywiście rzecz ta jest tak ściśle związana ze środkami materialnymi, jakimi rozporządza każda sieć, że kongres musiał się ograniczyć na wyrażeniu tylko życzenia, aby tak ważny dział spostrzeżeń meteorologicznych mógł jaknajprędzej dojść do należytego rozwinięcia.

W dalszym ciągu był rozbierany bardzo ważny przedmiot, nieuwzględniany dotąd należycie na stacyjach meteorologicznych lądu stałego Europy, mianowicie oznaczenie czasu i stopnia usłonecznienia (insolacji). Przy braku dostatecznie udoskonalonych narzędzi, kongres wstrzymał się od ostatecznej decyzji, jakich przyrządów i jakich metod należy w tym celu używać. Zdaniem większości członków konferencji najlepiej jest używać przyrządu Stokesa (kula szklana).

Prof. Hildebrandsson przedstawił zjazdowi swój atlas chmur i nową ich klasyfikacyją, znane zresztą już poprzednio z ogłoszonych prac przez niego i przez Abercrombyego. Po dłuższej dyskusyi kongres postanowił wydać w skróceniu pomieniony atlas do użytku praktycznego i wprowadzić do instrukcyj meteorologicznych tę nową klasyfikacyją chmur. Nadto, na przedstawienie także Hildebrandssona, postanowiono na pewnej liczbie stacyj, rozrzuconych na całej powierzchni ziemi, zaprowadzić stałe i systematyczne mierzenie wysokości chmur i kierunku ich biegu w różnych warstwach atmosfery. Warszawa została objętą pomiędzy temi stacyjami.

Do wszelkich redukcyj spostrzeżeń i ich obliczania postanowiono przyjąć za obowiązujące ogłoszone świeżo tablice meteorologiczne międzynarodowe (Tables meteorologiques internationales ¹⁾).

Do znaków dotąd używanych w publikacyjach meteorologicznych postanowiono wprowadzić jeszcze jeden, służący do pokazania, że przynajmniej połowa powierzchni gruntu, znajdującego się w okolicach danej stacyi meteorologicznej, jest pokryta śniegiem. Znak ten jest taki * (prostokąt z gwiazdką we środku).

Na tych wzmiankach musimy poprzestać, jakkolwiek nie stanowią one i dziesiątej części pytań, dotkniętych na kongresie. Ale niepodobna mówić o wszystkim, wymagałoby to bardzo obszernego artykułu. Zresztą niektóre ważniejsze i bardziej nasz ogół meteorologów obchodzące przedmioty

¹⁾ Patrz Wszechśw. z r. b., str. 156.

i tak będą przedstawione naszym czytelnikom w osobnym artykule.

Kongres zakończył swoje posiedzenia d. 2 Września o godzinie 7-jej wieczorem, wybrawszy komitet stały międzynarodowy, pomiędzy obowiązkami którego leży także zajęcie się zastosowaniami meteorologii do rolnictwa. Dotąd przedmiot ten był bardzo mało dotykany na kongresach, zajętych innymi sprawami; dziś wchodzi on na porządek dzienny zajęć konferencyj meteorologicznych, co dla naszych stacyj ma niezmiernie żywotne znaczenie.

Podczas kongresu, jak zwykle bywa na takich zjazdach, urządzano wspólne wycieczki i wspólne biesiady, przyczyniające się niemało do tem lepszego poznania się członków zjazdu i zawiązania stosunków, nieraz bardzo pożytecznych. Jak to bowiem pięknie zaznaczył Mascart w pożegnalnej biesiadzie, kongresy i zjazdy takie nietyle są ważne ze względu na swoje „urzędowe postanowienia”, gdyż najczęściej okazuje się, że z wielu powodów praktycznych w danej kwestyi „stanowczo zdecydować nie można”, ale dlatego, że ludzi zbliżają do siebie, że tworzą ze wszystkich meteorologów całego świata jedną familiją, której każdy członek wie napewno, że w potrzebie znajdzie w każdym zakątku ziemi życzliwego i oddanego nauce człowieka, który daną sprawę załatwi z największą chęcią i pożytkiem dla nauki. Spomiędzy takich wycieczek i biesiad wspólnych najbardziej zajmującymi były: zwiedzenie obserwatoryjum astronomicznego, wycieczka na jezioro Starnberg (pamiętne śmiercią Ludwika II) i pożegnalna biesiada.

W obserwatoryjum, urządzonem odpowiednio do obecnych wymagań nauki, znajduje się sławny refraktor, roboty Frauenhofera, rodzony brat sławniejszego jeszcze refraktora dorpackiego. Do spostrzeżeń jest on ciągle używany. Znajdują się tam także przyrządy, których Lamont używał w swoich pamiętnych pracach nad magnetyzmem ziemskim: wszystkie te przyrządy były wykonane własnymi jego rękami. Oczywiście obecnie nie są one używane. Mascart, najlepszy bezwątpienia znawca tych rzeczy spomiędzy obecnych, przyglądał się ze szczególną bacnością tym przy-

rządom i słuszną zrobił uwagę, że takie relikwie powinny być z większą czcią i poszanowaniem zachowywane.

Wycieczka po jeziorze Starnberg niezmiernie przyjemne po sobie zostawiła wspomnienie. Wspólny obiad był urządzony w Tutzing. Uczestniczyli w niej wszyscy członkowie kongresu z bardzo małymi wyjątkami. Niestety, wyjątki te były małe pod względem liczby, ale nie znaczenia; nie było bowiem na wycieczce Neumayera, którego sama już powierzchowność piękna i poważna stanowi niepospolitą ozdobę każdego zgromadzenia. Jego przemówienia odznaczają się niepospolitą siłą: nie słyszałem równie pięknie i prosto mówiącego po niemiecku. Swoje przemówienia zwykle sam tłumaczył na język angielski, którym włada również swobodnie jak niemieckim. Jednak ponieważ był w całym zgromadzeniu prawdopodobnie najstarszy wiekiem, przeto, oprócz w obowiązkowych posiedzeniach kongresu, nie przyjmował udziału w innych zebraniach.

Podczas obiadu wygłoszono mnóstwo mów w różnych językach. Rozpoczął gościnnie i uprzejmy nasz gospodarz, dr Lang, bardzo dowcipnem przemówieniem, wnosząc toast na cześć dam obecnych na wycieczce. Żony i córki bowiem niektórych członków uczestniczyły w przejażdżce. Przemówieniom i oświadczeniom, zaciskającym coraz ścisłejsze węzły pomiędzy ludźmi ze wszystkich stron świata, nie było końca. I jakkolwiek prawdziwych monachijczyków w zgromadzeniu było niewiele, to wszakże przysłowiowa monachijska „Gemüthlichkeit” panowała w całej pełni. Niemniej ostatnie zgromadzenie pożegnalne wieczorem dnia 2 Września, przy wspólnej uczcie było bardzo serdeczne i pozostawiło po sobie wspomnienie takie, jakie się wynosi ze stosunku z ludźmi tak wysokiego znaczenia naukowego i tak dystygowanymi.

W prywatnych rozmowach z rozmaitymi członkami kongresu, miałem sposobność przekonać się, że nasza skromna sieć meteorologiczna ma dobrą opinią i wcale niezłe uznanie, lepsze może, aniżeli na to zasługuje.

Akademik, dyrektor Wild, od samego początku założenia jęj okazywał zawsze szczere zajęcie się nią i był gotów do udzielenia nam wszelkiej pomocy, jaka tylko była w jego możności. Tutaj osobiście wyraził mi w bardzo serdeczny sposób całą swoją sympatyją do naszych stacyj, zachęcając do dalszego rozwoju i wytrwałości. Całe jego obejście najzupełniej odpowiadało temu wysokiemu stanowisku, jakie w nauce zajmuje. Hann, dyrektor Instytutu meteorologicznego w Wiedniu, bardzo troskliwie wypytywał się o powodzenie swojego, jak nazywał, „najbliższego sąsiada”. Nasze stacje zawsze w nim znajdowały chętnego doradcę i przyjaciela. Znakomity dyrektor berlińskiego Instytutu meteorologicznego, von Bezold, monachijczyk z pochodzenia, jest, jak się okazało, bardzo mocno zajęty naszymi stacyjami, zna je doskonale i szczerze pragnie ich rozwinięcia. Z jego wielu uwag i wskazówek wyciągniemy niejedną korzyść. Sympatyczna grupa amerykańców (Greely, Abbe, Harrington i Rotch) wie wszystko co się dzieje w meteorologii na całej powierzchni ziemi, zna więc i nasze stacje (obserwacje posyłamy im od początku założenia); żalowali tylko, że rozpraw w naszym Pamiętniku Fyzjograficznym czytać nie mogą z powodu języka. Prawdziwej niespodzianki doznałem przy poznaniu generała Greely. Prawdopodobnie każdy, kto znał jego podróż do bieguna północnego, tak nieszczęśliwą i taką ciężką, wystawiał sobie, tak jak i ja, że jestto jakiś ogorzwały, o żelaznej budowie marynarz, którego zmódz nie są w stanie ani burze, ani fale, ani wichry, ani głód. Tymczasem patrząc na tę wyniosłą, wiotką, o pięknych, cokolwiek południowych rysach twarzy postać, o ruchach miękkich, wykwintnych, salonowych, wierzyć się prawie nie chce, aby to był jeden z tych, którzy tę tak straszną wyprawę przeżyli. Twarz jego jednak nosi na sobie ślady wielkiego zmęczenia, może choroby: prawdopodobnie ciężka, przymusowa dyjeta, której tak długo w tej podróży był poddany, niemało się do tego przyczyniła.

W. K.

NOWSZE BADANIA NAD FAUNĄ PELAGICZNĄ MORZA („PLANKTONEM”).

(Dokończenie).

Powracając do spostrzeżeń Haeckla, zaznaczymy, że bijolog ten odróżnia roczne, miesięczne, dzienne i godzinne wahania w składzie planktonu; pewne zwierzęta ukazują się gromadnie w pewnych okolicach morza co kilka lat, inne znów w pewnych tylko miesiącach roku, jedne w zimowych, inne w letnich, jeszcze inne w pewnych tylko dniach, zależnie od stanu pogody i kierunku wiatru, wreszcie są i takie, które występują na powierzchni morza tylko w pewnych godzinach dnia; jednym słowem, co godzinę skład planktonu może być odmienny, jakże więc pogodzić z tem twierdzenie Hensena, jakoby skład planktonu był zawsze mniej więcej taki sam?

Co się tyczy różnic planktonu, zależnych od miejsca, Haeckel zwraca uwagę przede wszystkim na różnice klimatyczne. Ilościowość planktonu, powiada on, mało jest zależna od różnic klimatycznych pomiędzy strefami, jakościowość zaś jest bardzo zależna i przytem tak, że różnorodność gatunków, składających plankton, wzrasta, gdy posuwamy się od biegunów do równika. Ta ostatnia okoliczność objawia się nadzwyczajnem bogactwem form w okolicach zwrotnikowych. „W czasie podróży mojej, powiada Haeckel, przez okolice zwrotnikowe oceanu Indyjskiego, jakoteż w podróży do Cejlonu i z powrotem, podziwiałem prawie codziennie wielkie bogactwo życia pelagicznego na zwierciadlanej powierzchni morza. W nocy cały ocean, jak tylko ogarnąć było można okiem, przedstawiał jednolite, iskrzące się morze światła. Woda świecąca, którą czerpaliliśmy w nocy wiadrami, przedstawiała tak gęsty, rój skupionych obok siebie nocnych zwierząt świecących (małżoraczki, salpy, pyrosomy, meduzy i t. d.), że przy blasku tego

światła pelagicznego mogliśmy podczas ciemnej nocy czytać wyraźnie książkę... Stada wielkich meduz i ryb latających całymi dniami towarzyszyły okrętowi naszemu”.

Ale nietylko, twierdzi Haeckel, pod względem jakościowym plankton mórz zwrotnikowych przewyższa plankton okolic umiarkowanych i chłodnych, ale nie ustępuje mu także pod względem ilościowym. I dlatego też Haeckel sprzeciwia się stanowczo twierdzeniu Hensena, jakoby plankton okolic zwrotnikowych był „uderzająco biedny pod względem ilościowym, czyli ze względu na liczbę form żyjących”. Haeckel przypuszcza, że Hensen doszedł do takiego wniosku wskutek zbyt pośpiesznie robionych obserwacji i zbyt krótkiego czasu, jakim rozporządzał. Pod tym względem poglądy Haeckla stwierdza także w zupełności Chierchia (1885), lejtnant okrętu „Vettor Pisani”, który zebrał w ciągu trzydziestoletniej podróży naokoło ziemi cenną kolekcję zwierząt pelagicznych. „Jakość i ilość organizmów, powiada Chierchia, zamieszkujących okolice mórz zwrotnikowych, przewyższa wszelkie pojęcie”.

Najważniejszą przyczyną, warunkującą zmienne i nierównomierne rozmieszczenie planktonu w morzu, stanowią, według Haeckla, prądy morskie. Zasadnicze znaczenie prądów tych dla wszelkich badań nad planktonem jest powszechnie znane, a w nowszych czasach Murray i Chierchia wiele o niem pisali.

Zoologowie wyprawy „Nationala” zwrócili również uwagę na doniosłość tych prądów dla fauny i flory pelagicznej. Brandt¹⁾ podnosi „wielkie znaczenie prądów morskich, jako środka i hamulca w rozprzestrzenianiu się organizmów planktonu” i zaznacza, „że w rozmaitych prądach atlantyckich występowały zawsze liczne formy, których nie było w okolicach, przedtem zwiedzonych”. Hensen wspomina także „o nadzwyczajnie bogatych połowach planktonu, sprowadzonego przez specjalne prądy”. Ze względu na stosunek do plankto-

nu, Haeckel dzieli prądy morskie na: 1) *Halicorrenta* (wielkie prądy oceaniczne), 2) *Bathycorrenta* (rozmaite prądy głębino-we), 3) *Nerocorrenta* (prądy przybrzeżne) i 4) *Zoocorrenta* (miejscowe prądy planktoniczne, czyli drogi wypełnione masą zwierząt). Pierwsze z tych prądów, t. j. wielkie oceaniczne, przenoszą plankton na dalekie przestrzenie, a wszyscy prawie badacze dotychczasowi (Murray, Raube, Chierchia, Wyville Thomson i inni) jednoznacznie twierdzą, że prądy te są bardzo bogate w plankton. Drugie, t. j. prądy głębino-we, mają niemałe znaczenie dla pionowych wędrówek batypelagicznych zwierząt, a więc wywierają też wpływ na plankton. Trzecie, t. j. prądy przybrzeżne, przynoszą plankton z morza otwartego ku brzegom i naodwrot przyczyniają się do przenoszenia form pelagicznych przybrzeżnych na morze otwarte i one zatem niemałe mają znaczenie dla określenia składu planktonu. Najciekawsze atoli są prądy czwartej z wyżej wymienionych kategorii, a mianowicie tak zw. przez Haeckla: *Zoocorrenta*, litoralne prądy zwierzęce. „Do najdziwniejszych i najważniejszych zjawisk w biologii morza, powiada Haeckel, należy masowe skupianie się ciał pływających, które stanowią długie i wąskie drogi zgęszczonego planktonu”. Zwierzęta i rośliny występują w tych *zoocorrentach* w wielkim mnóstwie i w niezwykłym skupieniu. Miliony milionów drobnych istot ze wszystkich wyżej wymienionych grup ustrojów planktonicznych roją się i tworzą „scenę, o której piękności przekonać się możemy tylko naocznie”. Znakomicie scharakteryzował te prądy zwierzęce Ryszard Greeff, przytoczymy też za Haecklem wyjątek z odnośnego opisu tego autora. „Spoglądając podczas spokojnego morza z wzniesionego punktu na szeroką powierzchnię wody, spostrzegamy tu i owdzie ostro zarysowane, błyszczące smugi, które krzyżują powierzchnię wody, jako długie, wąskie wstęgi. Drogi ich i miejsca, w których występują, są, zdaje się, nieregularne i ciągle ulegają zmianie. To są liczne, to znów w niewielkiej występują ilości, albo też brak ich zupełnie, dziś wynurzają się tutaj, jutro gdzieindziej; jedne mają taki kierunek, inne wprost przeciwny,

¹⁾ K. Brandt, 1889. Ueber die biologischen Untersuchungen der Plankton Expedition. Verhandl. d. Gesellschaft für Erdkunde in Berlin.

lub też z pierwszym się krzyżujący... Jeśli zbliżymy się do tych prądów, zauważymy, że panuje w nich w rzeczywistości prąd, różny od kierunku ruchu wody otaczającej... Sprawiają one wrażenie szczególnych rzek, przecinających ocean i posiadających własne koryta i brzegi, które pomimo wielkich zmian w czasie i miejscu ich występowania, zachowują jednak w ciągu każdorazowego, często krótkiego bardzo istnienia pewną samodzielność. Napotkawszy taki prąd w nieznacznej odległości od brzegu, można zauważyć, że drobniejsze i lżejsze przedmioty pływające... zostają do prądu wciągnięte. Kawalki drzewa, korki, siano, wyrwane z dna wodorosty i t. p., wszystko to płynie powoli prądem w szeregu różnobarwnym. Ale obok tych przedmiotów, co dla nas jest najważniejsze, porwane zostają przez prądy takie różne zwierzęta i napelniają je często w tak wielkich masach, że gotowimy przypuszczać, że to nie mechaniczne wprost porwanie zwierząt przez wąski prąd, powoduje tak wielkie nagromadzenie się tychże, lecz, że zwierzęta te dowolnie wyszukują gładkich i spokojnych dróg, być może w związku z pewnymi warunkami życia... Te drogi zwierzęce, napotymane w morzu, stanowią zawsze najpewniejszy i najbogatszy skarbiec dla t. zw. fauny pelagicznej, jakkolwiek przy wielkiej ich zmienności i zależności od morza spokojnego nigdy niemożna z pewnością na nie liczyć. Powstawanie tych dziwnych prądów i znaczenie ich dla historii naturalnej morza jest jeszcze zupełnie prawie ciemne".

W końcu zajmującej pracy swojej Haeckel krytykuje metodę liczenia objętości i wagi połówów planktonicznych, wprowadzoną i używaną przez Hensena, w co już w tem miejscu wchodzić nie będziemy.

Jak widzimy, praca Haeckla jest nadzwyczajnie ważna dla zajmującej nas kwestyi, a jakkolwiek wynika z niej oczywiście, że biologiją planktonu znamy dotąd bardzo mało, że nie umiemy objaśnić sobie dotąd wielu niezmiernie ciekawych stron przedmiotu tego, to w każdym razie jednak dojsć musimy do wniosku, że cała ta kwestyja jest o wiele bardziej złożona, niż twierdzi Hensen, że wyprawa „Nationala”

nie wyczerpała bynajmniej zadania, nie rozwiązała zagadnień planktologicznych i że dla wielu jeszcze przyszłych wypraw zoologicznych otwiera się bardzo szerokie i wdzięczne pole do badań w tym kierunku ¹⁾.

Dr Józef Nusbaum.

TECHNOLOGIJA NAFTY I WOSKU ZIEMNEGO.

II.

Ropa naftowa w stanie surowym żadnego praktycznego zastosowania nie ma. Z tej mieszaniny bardzo złożonej najrozmaitszych węglowodorów, jaką ona nam przedstawia, musimy wydzielić niektóre składowe części, tak, by one miały własności, odpowiadające żądaniom praktyki. W samej zaś ropie naftowej surowej cechy charakterystyczne jednej grupy węglowodorów, bardzo dla nas cenne, są zobojętnione przez cechy wprost przeciwnie innej grupy. Naprzykład wyżej wrące części składowe ropy posiadają bardzo ważną dla techniki maszynowej własność smarowania powierzchni trących się, tymczasem w ropie naftowej cechy te zupełnie się znoszą przez węglowodory o punkcie wrzenia niskim. Korzystając z niektórych własności fizycznych, wchodzących w skład ropy, można ropę naftową rozdzielić na dowolną ilość grup, z wybitnie różnymi cechami fizycznymi.

¹⁾ Streszczona w końcu artykułu niniejszego praca Haeckla wywołała ze strony uczestników wyprawy „Nationala” wielki protest przeciwko surowej i, zdaniem naszym, słusznej pod wielu względami krytyce Haeckla. Prof. Hensen w świeżo ogłoszonej rozprawce swojej p. t. „Plankton Expedition und Haeckel's Darwinismus”, 1891, przekonująco dowodzi, że wbrew mniemaniom Haeckla, metoda liczenia liczby osobników i wagi złowionego planktonu ma swą wartość ściśle naukową, ale z drugiej strony nie usprawiedliwia się należyte z zarzutu wyciągnięcia zbyt pośpiesznego i błędnego, zdaniem Haeckla, wniosku, co do „równomierności” planktonu.

(Przyp. autora).

Jeżeli ropę ogrzewać, to wydzielają się z niej najłatwiej i najpierw części najlotniejsze, t. j. gazy, następnie części posiadające coraz wyższy punkt wrzenia, a pod sam koniec dopiero z najwyższym punktem wrzenia. Jednakowoż dokładnego rozdzielania według punktu wrzenia osiągnąć przez dystylację niemożna, nawet takie składniki, jak gazy, nie mogą być łatwo i dokładnie wydzielone. Oddzielanie pojedynczych dystylatów kontroluje się przy pomocy termometrów, lub areometrów, wskazujących w danej chwili ciężar właściwy dystylatu. Ten drugi sposób areometryczny jest w praktyce fabrycznej powszechnie używany, gdyż użycie termometrów przedstawia pewne trudności. Bez względu na sposób oddzielania dystylatów pojedynczych, wszystkie dystylatornie nafty dzielą przedewszystkiem ropę surową na trzy grupy produktów, mianowicie:

I. Części najlotniejsze v. benzyny, dystylujące się do 150° C.

II. Części świetlne v. naftowe, od 150° do 300° C.

III. Pozostałości v. maź, od 300° C do końca dystylacji.

Jeżeli pod uwagę weźmiemy tylko trzy powyższe ogólne grupy, wtedy skład procentowy główniejszych rop przedstawi nam się w następujących liczbach:

| | r. ameryk. | r. kaukaska | r. galic. |
|----------------|------------|-------------|-----------|
| I. benzyn | 10—12% | 5—10% | 3—6% |
| II. nafty | 60—75% | 32—53,5% | 55—65% |
| III. pozostał. | 5—10% | 36—60% | 30—40% |

Przyjmując zaś za zasadę do podziału ropy surowej — ciężar właściwy, otrzymamy, że

| | r. amer. | r. kauk. | r. galic. |
|----------------------|----------|----------|-----------|
| I. benzyny do | 0,725 | 0,762 | 0,723 |
| II. nafty „ | 0,820 | 0,825 | 0,831 |
| III. pozostałości do | | 0,98. | |

Jak widzimy z tego, niemożna rop naftowych mierzyć jedną stałą miarą; jedne dają więcej części lekkich, drugie więcej nafty, inne znowu bogate są w oleje ciężkie. Stosownie do tego, co głównie oplaca się otrzymywać, czy naftę do oświetlania, czy smary, oceniamy dany gatunek ropy według procentowej wydajnościżądanego pro-

duktu. Tak na przykład, jeżeli chodzi nam o produkt świetlny, naftę, to ropa amerykańska będzie najlepszą, bo daje nafty 70%, najgorszą kaukaska, gdyż ona daje tylko 33%, galicyjska będzie średnią, gdyż tej części wydaje około 60%. Przeciwnie zaś na wyrób smarów nafta kaukaska będzie najlepszym produktem surowym. Na wyrób lekkich produktów, t. zw. benzyn, nigdzie dotychczas bardzo nie zwracano uwagi. Przy ogrzewaniu ropy wydzielają się najpierw części lżejsze, potem w miarę podnoszenia się temperatury dystylują części coraz cięższe. Początek dystylacji leży często znacznie niżej 100°, końca dystylacji oznaczyć niemożna. Jaka jest zależność ciężaru właściwego dystylatów przy różnych temperaturach w czasie dystylacji może okazać następująca tablica, której jednak za ogólną normę brać nie należy.

| punkt wrzenia ciężar właściwy przy 17,5° C | |
|--|-------|
| 75° | 0,725 |
| 100° | 0,750 |
| 150° | 0,790 |
| 200° | 0,826 |
| 250° | 0,850 |

W czasie dystylacji temperatura wrzenia stopniowo się podnosi, przyczem zmienia się również gęstość i prężność par stopniowo: gęstość par wzrasta, a prężność zmniejsza się. W miarę, jak produkty lotniejsze uchodzą, plyn dystylowany zagęszcza się, nie idzie zatem jednak, żeby płyny wysoko wrące oddzielały się dokładnie od płynów nisko wrących, gdyż przy temperaturze, przy której parują węglowodory nisko wrące już i pary wysoko wrących posiadają pewną prężność i mechanicznie są porywane z parami węglowodorów niżej wrących. Lekkie dystylaty, jak uczy praktyka, zawsze zawierają domieszki płynów cięższych. Jeżeli naftę handlową poddać dystylacji można z niej wydzielić do 10% benzyn i 10—15% oleju ciężkiego, pomimo, że tych dwu ciał umyślnie do niej nie dodawano. Dany plyn można dystylować rozmaicie, albo przez proste ogrzewanie go w naczyniu, albo skutecznie dystylacją parą wodną, stąd będziemy mieli dwa rodzaje dystylacji:

1) Dystylacja bezpośrednia, przy ogrzewaniu kotłów dystylacyjnych wprost ogniem.

2) Dystylacja za pośrednictwem przegrzanej pary wodnej.

Każdy z dwu rodzajów dystylacji ropy może ulegać zmianom względnie do tego, czy robotę prowadzimy bez przerwy, dodając stale świeżej ropy w miarę ubywania, czy też doprowadzamy za każdym razem dystylację do końca i nanowo ją potem rozpoczynamy.

Będzie to:

1) dystylacja nieprzerwana, lub

2) dystylacja peryjodyczna.

Dystylacja bezpośrednia, czyli wprost na ogniu, używa się najpospoliej, chociaż ma ona swe niedogodności, które je powoli usuwają z techniki naftowej. Przy ogrzewaniu ropy naftowej w kotle dystylacyjnym, poziom jej z początku podnosi się, wskutek rozzszerzania się ropy, następnie zaś, wskutek stopniowego odprowadzania dystylatu, poziom płynu, pozostającego w kotle, stopniowo opada. Jeżeli poziom płynu opadnie w kotle niżej kanałów, wyprowadzających gazy płomienne do komina, wtedy ściany kotła, niestykając się z płynem, od działania z zewnątrz strony płomienia i gorących gazów, mocno się rospalają, prawie do czerwoności, a wtedy pary naftowe przedewszystkiem będą się stykały z rospalonemi ścianami kotła, a więc będą ulegały wskutek tego rozkładowi na węglowodory lżejsze i koks. Zachodzący tu rozkład i wydzielanie na ścianach kotła koksu, wpływa na zmniejszenie ilości dystylatu, a jednocześnie na zwiększenie ilości używanego paliwa. Wskutek bowiem osiadania koksu, będącego złym przewodnikiem ciepła, potrzeba w celu dalszego rozgrzewania płynu, silniej pod kotłem palić, przez co zwiększa się ilość paliwa. Drugi sposób dystylowania ropy naftowej, nierównie racjonalniejszy i mający wiele niezaprzeczonych zalet, szczególnież ze względu ekonomicznego, mianowicie dystylacja parą wodną, dotąd jest jeszcze bardzo mało w użyciu. Dystylacją parą wodną można skutecznieć dwójakim sposobem: raz, używając pary nasyconej, oznaczonej temperatury i oznaczonej prężności, powtóre, stosując parę przegrzaną. Pierwszy sposób jest dlatego niedogodny, że para nasycona, w miarę tego, jak jej temperatura wzrasta, staje się bardzo sprę-

żystą i wywiera na naczynia zamykające ją ciśnienie dochodzące do kilkudziesięciu atmosfer. Widocznem to jest z tablicy, wskazującej nam zależność ciśnienia pary wodnej od temperatury, podług obserwacji Regnaulta.

| Ilość atmosfer | Temperatura |
|----------------|-------------|
| 1 | 100° |
| 5 | 152° |
| 10 | 180° |
| 15 | 198° |
| 20 | 213° |
| 25 | 224° |

Rozumie się, że ciśnienia 25 atmosfer żaden kocioł dystylacyjny nie wytrzyma. Tymczasem, kiedy para nienasycona, czyli inaczej mówiąc przegrzana, zachowuje się jak gaz doskonały, może przy zwykłym ciśnieniu okazywać temperaturę 400°—800°, w tym razie kocioł wytwarzający parę i kocioł dystylacyjny mogą być zwykłemi kociołami, wytrzymującemi ciśnienie 1—2 atmosfer. Dla przegrzania pary puszcza się ją z kotła do dość długiego układu rur, pomieszczonego w prostym piecu i ogrzewa się w nich zapomocą płomienia, przechodzącego przez całą komorę pieca do komina. Taka przegrzana para, doprowadzona w nadmiarze do płynu dystylowanego odnawia silniej atmosferę ponad płynem, sprawia większy ruch w parach węglowodorowych, prędkiej uprowadza pary z kotła, przez co nie mają one czasu na stykanie się ze ścianami kotła, nie ulegają więc rozkładowi lub kondensacyi. Para wodna nie wywiera na węglowodory żadnego działania chemicznego, nie może psuć nafty, jak to niekiedy przeciwko temu sposobowi podnoszono, chyba gdyby parę dopuszczano do nafty o bardzo znacznej temperaturze. Przegrzana para, jak wyżej zaznaczyliśmy, zbliża się bardziej do gazów, niż do pary, przez odjęcie jej pewnej ilości ciepła, jeszcze się nie skrapla, pozostaje parą dotąd, póki nie będzie oziębioną do granicy, poza którą przechodzi w stan płynny. W czasie więc dystylacji para taka nie skrapla się w kotle dystylacyjnym, nie daje wody płynnej, mogącej powodować zaburzenia w dystylacji.

Dystylacja peryjodyczna, czyli przerywana, najpowszechniej dzisiaj wszędzie uży-

wana, polega na tem, że z ropy odpędza się wszystko, co można, przy danój konstrukcyi kotła, następnie się kocioł wypróżnia, studzi, nanowo napełnia ropą i nanowo dystyluje. Zwykle się tak prowadzi dystylacyją, że w jednym kotle odpędza się benzyny i naftę świetlną, czyli t. zw. środek, pozostałość zaś mazistą przeprowadzamy do innego kotła i tam też ona ulega przerebieniu na oleje ciężkie. Sposób dystylacji przerywanój posiada cały szereg wad technicznych, traci się przy tym sposobie wiele czasu na częste napełnianie i wypróżnianie kotła, marnuje się dużo paliwa i t. d.

Dystylacja nieprzerwana w zasadzie jest także dystylacyją peryjodyczną z tą różnicą, że przerwy w robocie nie tak często się powtarzają. Ten rodzaj dystylacji odznacza się tem, że dopływ ropy do kotła jest nieprzerwanym, przez co poziom ropy w kotle przez cały czas dystylacji jest stały, niezmienny. Dystylacja taka odbywa się znacznie prędzej, przyczem zaoszczędza się wiele paliwa, zyskuje na czasie i niema tych licznych niedogodności, z któremi walczyć trzeba przy dystylacji peryjodycznej. Dystylacyją nieprzerwaną rzadko prowadzi się w jednym tylko kotle, najczęściej są do tegobrane dwa lub trzy kotły. W tym razie w każdym kotle odpędza się tylko pewną część, reszta przechodzi do następnego, gdzie ulega już wyższej temperaturze. Pomimo tych wszystkich zalet dystylacji nieprzerwanój, dotąd mało jest ona w użyciu. Zakłady Nobla na Kaukazie, w Baku, tego sposobu używają, przyczem aparat dystylacyjny tam wprowadzony jest jeszcze bardziej skomplikowany, obejmuje bowiem kilkanaście pojedynczych kotłów dystylacyjnych. Oprócz tych dwu sposobów istnieją jeszcze dystylacje pod zwiększonym ciśnieniem i pod zmniejszonym.

Chociaż obiedwie metody mają bardzo racjonalne zasady, jednakże nie mogą się poszczycić popularnością. Istota dystylacji polega na tem, że część płynu ogrzewaniem zamieniamy na parę, która jako lżejsza od płynu wydziela się z powierzchni i masy płynu i stara się zająć przestrzeń ponad nim, jaknajwyżej, a ponieważ coraz więcej tych par się wydziela, przeto jedne części

pary zostają usuwane przez drugie. Parę usuniętą poza obręb naczyńa dystylacyjnego można oziębić w chłodnicach i znowu na płyn zamienić. Odpowiednio do tego każdy przyrząd dystylacyjny musi składać się z następujących części: kotła dystylacyjnego, w którym się ogrzewa płyn dystylowany, oziębiacza lub węzownicy, zagęszczających pary węglowodorów i z odbieralnika, czyli naczyńa, dokąd ścieka skroplony w oziębiaczach płyn. Całe to urządzenie bywa robione z blachy żelaznej, a niekiedy i z miedzianej. Kotły formy bardzo rozmaitej, to leżące, to stojące, to znowu kombinacje obudwu tych sposobów bywają przeważnie żelazne, z blachy do $\frac{1}{2}$ cala grubej, objętości również bardzo niestałej, bo jedne bywają miary 30 beczek zwykłych naftowych, inne dochodzą do 150, osobliwie dystylarnie amerykańskie celują ogromem swych kotłów. Pod takimi kotłami palą najczęściej pozostałościami, t. zw. mazią naftową, czyli tą częścią ropy naftowej, która pozostaje jeszcze w kotle, po odpędzeniu benzyn i nafty świetlnej. Śród kilku sposobów opalania mazią naftową, jeden jest tylko najracjonalniejszym i najbardziej opracowanym i rozpowszechnionym. Ten sposób polega na pulweryzowaniu mazi, t. j. na rozdzielaniu jej na nadzwyczaj drobne cząsteczki, kropelki, które, wskutek tego mogą jaknajdokładniej się zmieszać z tlenem, a zapalone dają wysoką temperaturę. Pulweryzowanie mazi można skutecznieić ściśnionem powietrzem, wtłaczanem pompą, lub co łatwiej, dogodniej i taniej, ciśnieniem pary wodnej, którą można mieć z kotła parowego, znajdującego się prawie w każdym zakładzie przemysłowym. Budowa przyrządów do pulweryzowania mazi naftowej jest też sama co i pokojowych rozpylaczy do wody kolońskiej. Ten sposób opalania nietylko w dystylarniach naftowych może być stosowanym, owszem w każdym zakładzie przemysłowym może z korzyścią być użyty. Jako wyborny przykład korzyści, wynikających z zastąpienia węgla kamiennego przez maź naftową, można przytoczyć, że parowiec, kursujący z Europy do Ameryki, na takiej zamianie w ciągu jednego tylko przejazdu oszczędził 25000 rubli. Nic też dziwnego, że amery-

kanie ten materiał opałowy nazywają paliwem przyszłości.

Skraplanie par węglowodorów dokonywa się zapomocą zimnej wody, w której jest zanurzony oziębiacz naftowy. Taki przyrząd musi być zbudowany z dobrego przewodnika ciepła, tak, aby ciepło płynu naftowego przez ściany węzownicy dobrze i prędko udzielało się oziębiającej wodzie. Dobremi przewodnikami ciepła są metale, a z nich żelazo najbardziej się tu nadaje ze względu na cenę jego. Ciepło właściwe par naftowych wogóle jest nieznaczne, przez co one dość łatwo się skraplają, lecz oziębiacze mają na celu nie tylko samo skroplenie, lecz jeszcze i studzenie płynu już skroplonego.

W praktyce naftowej jest przyjęte, że powierzchnia oziębiacza musi być trzy razy większa od powierzchni płynu parującego w kotle. Jest to zasada empiryczna, a więc nie może być ufundowana na ścisłych obliczeniach. Dystylacja rozpoczyna się od tego, że kotły napełnia się ropą. Napełnianie to skutecznie się zapomocą rur idących od zbiornika, położonego poza kotłownią i znacznie wyżej. Po napełnieniu kotła ropą do pewnej objętości jego, $\frac{2}{3}$ albo $\frac{3}{4}$, zaczyna się palenie pod kotłem i rozgrzewanie kotła i ropy w nim zawartej. Ogrzewanie to trzeba ostrożnie i powolnie prowadzić, tak, aby po rospaleniu ognia pod kotłem dystylacja się ledwie rozpoczynała w kilka godzin. Robi się to w celu, aby przedewszystkiem wydzielili się z ropy rozpuszczone w niej gazy, powietrze i lotne węglowodory, a oprócz tego, żeby pozwolić odparować wodzie, która zawsze jest obecną w ropie naftowej. Dzielanie dystylatu ropy naftowej, czy to podług temperatury, czy ciężaru właściwego, nie jest zawsze stałe, a zależy od tego, jakie produkty są specjalnością danej dystylarni i jakich produktów wymagają konsumenci, przyczem ilość otrzymywanych dystylatów zmienia się w bardzo rozległych granicach. Pierwotnie prowadzono dystylacją ropy jedynie tylko w celu otrzymania nafty świetlniej, a wszystkie produkty uboczne pozostawały bezużytecznymi; z rozwojem zaś przemysłu naftowego zaczęto naftę rozdzielać na coraz większe ilości dystyla-

tów, z których każdy znalazł osobne specjalne zastosowanie. Pierwszą grupę stanowią benzyny, z następującymi poddziałami, w porządku idąc od najlżejszych do bardziej zbliżonych do nafty świetlnej: cymogen, rhigolen, gazolina Nr 1, gazolina Nr 11 czyli benzyna C, (kanodol, keroselen, eter naftowy), benzyna B czyli właściwa, benzyna A albo ligroina.

Drugą grupę tworzy nafta świetlna bez żadnych poddziałów. Ciężar właściwy nafty rościąga się od 0,73 do 0,87; najczęściej nafty handlowe okazują c. wł. 0,81. Trzecią grupę produktów otrzymujemy, poddając powtórnej dystylacji pozostałości. Dystylarnie kaukaskie dzielą w następujący sposób tę grupę:

| | |
|----------------|-------------------|
| olej gazowy | } oleje solarowe, |
| „ sukienniczy | |
| „ wrzecionowy, | |
| „ maszynowy, | |

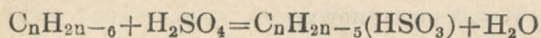
„ cylindrowy, używany głównie do smarowania cylindrów maszyn parowych, bo tylko przy ich wysokiej temperaturze może służyć jako smar.

Według nomenklatury galicyjskiej z pozostałości otrzymujemy:

| |
|-------------------------------------|
| oleje solarowe, wulkanowe, petrowe, |
| „ niebieskie, |
| „ zielone. |

Koks jest ostatnim produktem, powstającym przy dystylacji. Tworzy się wskutek ostatecznego rozkładu resztek ropy nieprzedystylowanych. Nafta otrzymana przez dystylacją nie może być brana do palenia w lampach wprzód, nim zostanie oczyszczona, posiada bowiem cały szereg wad: pali się kopcącym płomieniem, posiada nieprzyjemną woń i barwę ciemną, posiada niski punkt zapalności, może zawierać cały szereg ciał obcych, zanieczyszczeń, które niekorzystnie oddziałują na proces i samo zjawisko palenia. Dla usunięcia tych wad naftę poddaje się chemicznemu czyszczeniu kwasem siarczanym i sodą gryzącą. Ścisłe niemożna powiedzieć, na czym polega czyszczenie obudwoma temi odczynnikami, do jakich właściwie prostych reakcyj chemicznych da się ten proces sprowadzić? Przy działaniu kwasu siarczanego na naftę otrzymuje się smołę czarną, a odstała nafta staje się tem płynniejszą i jaśniejszą, im więcej

do czyszczenia użyto kwasu siarczanego. Proces ten da się mniej więcej przedstawić w ten sposób. Przedewszystkiem kwas siarczany zabiera z nafty resztki wody, która w jakikolwiekby sposób mogła się tam znaleźć. Niektóre ropy zawierają azot, a przy dystylacji dają amonijak gazowy, który częściowo rozpuszcza się w dystylacie i wchodzi w związki z obecnymi tam kwasami organicznymi. W tym razie przy czyszczeniu nafty mocniejszy kwas siarczany rozłoży te związki i amonijak wydzieli z dystylatu. Węglowodory aromatyczne zawsze są w nafcie, chociaż niezawsze w tym samym stosunku i powodują kopcenie płomienia z nafty nieczyszczonej. Pod działaniem kwasu siarczanego dają one odpowiednie kwasy sulfonowe, rozpuszczalne w nadmiarze kw. siarczanego. Zachodzącą tu reakcją można wyrazić wzorem



Wymienione tu procesy chemiczne są tylko główniejszymi punktami skomplikowanego działania kwasu siarczanego. Drugą czynnością jest czyszczenie sodą gryzącą, w celu usunięcia z nafty resztek kwasu siarczanego. Obok tego zachodzi tu jeszcze i więcej reakcyj, ale natura ich jest również ciemną, jak i przy działaniu kwasu. Czyszczenie fabryczne nafty dystylowanej odbywa się przez mechaniczne skłócenie jej najpierw z kwasem, a potem z ługiem. Jestto czynność niebardzo skomplikowana i niewiele czasu wymagająca.

Obok nafty świetlniej, mamy różne oleje smarowe jako główne produkty dystylacji ropy naftowej, a następnie już jako produkty uboczne wazelinę i parafinę. W ostatnich czasach oleje mineralne smarowe wyrugowały w wielu miejscach inne smary dotąd używane. Tak szybkie rozpowszechnienie oleje mineralne zawdzięczają swoim cennym własnościom, do jakich przede wszystkim zaliczyć potrzeba ich lepkość znaczną, obojętne zachowanie się względem części smarowanych metalicznych i oporność względem utleniającego działania powietrza. Wazelina jestto nazwa rodowa wszystkich tych produktów, które dystylatorzy ropy naftowej zechcą puścić w świat szeroki, nazywając w najrozmaitszy sposób

masę nawpół stałą, otrzymywaną z najcięższej mazi naftowej, przy zwykłej temperaturze zastygającej i filtrowaniem kilkakrotnie przez węgiel odbarwioniej.

Parafina znajduje się w ropie naftowej w stanie rozpuszczonym i może z niej być wydzielona przez wymrażanie, przyczem krystalizuje się w łuski, mające niekiedy do kilku centymetrów średnicy.

W. Rouba.

Towarzystwo Ogrodnicze.

(Dokończenie).

Zmiany dostrzeżone w Spirogyra pod wpływem niskiej temperatury dają się zestawzić z zachodzącymi pod wpływem niektórych innych czynników. Badając pod mikroskopem nici Spirogyra majuscula w dnie słoneczne, autor widział nieraz podobne zbliżenie zwojów środkowych wstążki chloroflowej. Nieregularność ta powtarza się we wszystkich komórkach nici. Bliższe badanie wykazało, że przyczyną tego ułożenia chloroflu jest zbytne oświetlenie, że powstaje ono prawdopodobnie jako objaw wrażliwości jądra na światło. Podobnie jak światło, zdają się oddziaływać i inne czynniki, np. niska temperatura. Jeśli podrażnienie jest silniejsze, zachodzą inne zmiany, których źródłem również jest jądro komórki. Tak przy mechanicznym uszkodzeniu komórki (np. naciśnięciu szczypekami) wszystkie nici protoplazmatyczne, na których zawieszono jest jądro, zostają wciągnięte; jądro przybiera kształt okrągły i umieszcza się przy ścianie komórki. Podobne zachowanie się daje się dostrzedz i w pierwszej chwili działania czynników chemicznych, zabójczych dla komórki, lub odbierających wodę, np. alkoholu. Wnosimy stąd, że jądro jest najbardziej wrażliwą częścią komórki, że jest ono niejako ośrodkiem reakcyj komórki na czynniki zewnętrzne. Badając komórki uległe takiemu zmianie, wskutek podrażnienia mechanicznego, zauważymy w krótkim czasie, że wstążka chloroflowa traci swój kształt pierwotny wskutek pęcznienia; brzeg jej wycinany staje się gładkim. Jednocześnie dostrzegamy w niej niezwykle nagromadzenie mączki, o czem łatwo przekonać się, porównyując te komórki z obok leżącymi normalnymi. Nagromadzenie to więc zostaje w związku, z jednej strony, z zerwaniem komunikacji pomiędzy pirenoidami a jądrem, którą stanowią w komórce normalnej nici protoplazmatyczne, z drugiej — z dezorganizacją wstążki chloroflowej. Prawdopodobnem zdaje się autorowi

przypuszczenie, że nagromadzenie mączki jest następstwem pierwszego i przyczyną drugiej.

Istotnie, posiadamy wskazówki, że jednym z utworów, poprzedzających pojawienie się mączki, jest cukier gronowy; z drugiej strony znajdowanie się leukoplastów w komórkach pozbawionych chlorofilu, niezdolnych przeto do asymilacji dwutlenku węgla oraz wędrowki mączki w jesieni i na wiosnę, dalej sposób zużytkowania mączki zapasowej w nasionach przy ich kiełkowaniu przemawiają za tem, że to dwie funkcje, t. j. synteza cukru i dalsze jego przekształcenie na mączkę, rozdzielone są w roślinie; że pierwsza z nich przypada w udziale chlorofilowi, druga leukoplastom, których skupienie stanowiłoby w takim razie pirenoid ¹⁾. Drobne ciała silnie załamujące światło, a wędrujące ustawicznie po niciach protoplazmatycznych między jądrem a pirenoidami są, zdaniem autora, drobnymi leukoplastami, które, naładowawszy się mączką, wędrują napowrót ku środkowi komórki, gdzie zawartość ich ulega dalszemu przerobieniu na ciała białkowe i inne związki (Strasburger w pierwszym wyd. Zellbild. und Zelltheilung, wspomina o tem, że dają one niebieskie zabarwienie z jodem), na ich miejsce zaś przybywają świeże. Skoro sieć komunikacji z jądrem zostaje zerwana, mączka, tworząca się w pirenoidach, nie może być usunięta z ciała chlorofilowego: ponieważ zaś obok tego przerywa się przyływ świeżych leukoplastów, te zaś, które stanowią pirenoidy, zostają wkrótce przeładowane mączką do tego stopnia, że nie mogą przerabiać nowych, przybywających wskutek czynności chlorofilu ilości cukru gronowego, ten ostatni zaczyna się nagromadzać we wstążce chlorofilowej; niemogąc się z niej wydostać, gdyż, jak wiadomo, protoplazma żywa nie przepuszcza roztworów cukru, powoduje on, jako ciało osmotycznie czynne, wsiąkanie wody do wstążki, a więc jej pęcznienie i ostatecznie, dezorganizacją zupełną.

Gdyby to tłumaczenie nie zostało przyjętem, w każdym razie zasługuje na uwagę fakt, że zużycie nagromadzonej w pirenoidach mączki zostaje w ściślejszej zależności od połączenia pirenoidów z jądrem zapomocą wyrostków plazmatycznych, wykazuje bowiem kierowniczą rolę jądra w sprawach życiowych komórki oraz drugi, że tworzenie się dalsze mączki może się odbywać niezależnie od wpływu jądra, dopóki ciało chlorofilowe zostaje żywym.

¹⁾ Na korzyść tego przypuszczenia przemawia wykryty przez Schimpera związek pomiędzy kryształoidami a pirenoidami: wiadomo bowiem, że podstawę leukoplastów stanowi zwykle kryształoid białkowy. Powstawanie pirenoidów w tych miejscach wstążki chlorofilowej Spirogyra, do których przymocowują się idące od jądra wyrostki plazmatyczne, spostrzegane przez autora i przez Strasburgera (Zellbildung und Zelltheilung III wyd., str. 183), przemawia również na korzyść twierdzeń autora.

Przemówienie p. Wł. K. wywołało dyskusyjną pomiędzy prelegentem i p. R. Dmowskim i prof. Alexandrowiczem.

4. Nakoniec p. Br. Znatowicz opisał ulepszenie w metodzie oznaczania związków siarki w gazach palnych. P. Zn. chodziło o metodę szybko i łatwo prowadzącą do przybliżonego określenia zawartości związków siarkowych w gazach, a przerobiwszy wszystkie w tym celu podawane sposoby, przekonał się, że są one albo zbyt uciążliwe, albo nie dają dostatecznego stopnia pewności co do ścisłości otrzymanych rezultatów. P. Zn. spalał gaz w obecności nadmiaru tlenu, a produkty spalania przeprowadza przez rurkę z azbestem platynowanym ogrzaną mniej więcej do 500° C. Z rurki téj gaz wchodzi do odpowiednio urządzonej płóeczki, gdzie przez wodan sodu zostaje zatrzymany trójtlenek siarki, który utworzył się podczas doświadczenia z siarki zawartej w pierwotnym gazie w jakiejkolwiek postaci. Ostatecznie zawartość płóeczki strąca się jako siarczan barytu.—Oprócz tego pan Zn. okazywał urządzony przez siebie voltametr, w którym ilość rozłożonej wody może być oznaczona na wagę.

Na tem posiedzenie zostało zamknięte.

SPRAWOZDANIE.

Józef Limanowski. Nowa podstawa geometrii. Niki i prawa ich sprzężenia. Warszawa, 1891, 8-ka mniejsza, str. VIII+183+VIII.

Z ciekawością wzięliśmy do ręki tę książkę, w której autor zamierzył geometriją oprzeć na nowej podstawie. Oto wrażenie, jakie wynieśliśmy z odczytania téj pracy.

Autor nie podaje nam genezy swych pomysłów, poprzedników nie przytacza, dotychczasowego stanu nauki ze swego stanowiska krytyce nie poddaje, lecz odrazu wstępuje in medias res, nadając wykładowi swemu formę dogmatyczną. Zadanie czytelnika, pragnącego poznać drogę, po której postępuje autor, łatwym tedy nie jest, zwłaszcza, że wielka ilość błędów druku i figur (wykazana aż na ośmiu stronicach) oraz język często nieprawidłowy utrudniają bardzo czytanie. Spróbujmy jednakże uchwycić myśli zasadnicze autora.

Reforma geometrii może mieć charakter dydaktyczny, czysto umiętny, lub wreszcie filozoficzny. Zdaje się, że dydaktyki autor bezpośrednio na widoku nie miał; książka jego, zdaniem naszym, do nauki nie nadaje się wcale, chociażby dlatego, że wielu ważnych i niezbędnych twierdzeń elementarnych nie zawiera.

Zobaczymy z kolei, jakie są podstawy filozoficzne dziełka. Streścić je można mniej więcej w następującym poglądzie: „Przestrzeń składa się z cząstek nieskończenie małych, zwanych przez autora nikami różnych rzędów (str. 2); niki te myśl ludzka może wystawić sobie jako mające osobistość (?) i ruch (str. 3). Dwa

niki, jakkolwiekbyśmy je zbliżyli do siebie skoro tylko zajmują niezupełnie to samo miejsce w przestrzeni, mogą mieć jeszcze nieskończenie wiele położeń pośrednich, w których posiadać mogą większą lub mniejszą cząsteczkę wspólną (str. 1); dwa zaś niki, zajmujące zupełnie odrębne miejsce w przestrzeni tak, że przynajmniej z blizszym zbliżeniu się do siebie muszą już mieć cząsteczkę wspólną, nazywa autor przyległymi (str. 3). Bryła, powierzchnia i linia składają się z nieskończonej liczby ników przyległych" (str. 4) (powierzchnia jest uważana za sumę nieskończonej liczby linii przyległych, bryła — za sumę nieskończonej liczby powierzchni przyległych).

Metafizyka autora, jeżeli odwrócimy uwagę od wielu nieścisłości i niekonsekwencji jego rozumowania (dość przytoczyć ustępy na str. 153, 154 i następnych) nową nie jest; do geometrii zastosował ją przeszło przed 250 laty Cavalieri w „*Geometria in divisibilibus continuorum nova quadam rationa promota*“ (Bolonia, 1635). Nauka zarcuciła metafizykę błędną a metodę wydoskonaliła, a raczej zastąpiła metodami rachunku wyższego. Nasz autor powraca do tej dawnej metafizyki, zaciemniając ją jeszcze bardziej. Odrazu operuje pojęciami przestępnymi (transcendentalnymi), niewiadcąc w tem żadnych trudności. Określa np. (str. 4) dwie linie złożone z jednakowej liczby nieskończonej ników równych jako linie równej długości, jakkolwiek ani słówkiem nie wspomniał o tem, kiedy liczby nieskończone należy uważać za równe; określa (str. 4) linię najkrótszą, jako złożoną z najmniejszej możliwej liczby ników przyległych, nie troszcząc się o to, że pozostawia nas w zupełnej nieświadomości co do tego, jak ocenić, która z liczb nieskończonych jest większą, która mniejszą, która możliwie najmniejszą. Powierzchnię prostokąta i objętość równoległościanu otrzymuje, mnożąc liczby nieskończone, co wychodzi na to samo, jakgdyby zasady zwyczajnego mnożenia chciał uzasadniać zapomocą rachunku całkowego. Moglibyśmy przytoczyć wiele innych miejsc w książeczce, przekonujących, że filozofia autora nie wytrzymuje krytyki. W filozofii tedy nowej podstawy nie znaleźliśmy. Wiadomo wszakże, że teoria czysto matematyczna może być dobrą, mimo wadliwości lub błędów w poglądach filozoficznych. Jeżeli matematyk ściśle trzyma się określeń i rozumuje logicznie, dochodzi do wyników matematycznie prawdziwych. Zapomnijmy więc o filozofii niku, zastąpmy go naszym zwykłym punktem i zobaczmy, co nowego zawiera w sobie część czysto geometryczna.

Autor używa ruchu wirowego do zbudowania najprostszych form geometrycznych, wprowadza pojęcie symetrii punktów i prostej względem prostej, stara się uzasadnić na tej podstawie pewne twierdzenie o prostopadłych i o okręgu, rozwija własności „trójkowego pęka“, (tak nazywa pęk sześciu prostych, z których trzy łączą wierzchołki trójkąta ze środkiem koła wpisanego, lub jednego z przypisanych, trzy zaś pozostałe są prostopadłymi, wyprowadzonymi z tego środka do boków trójkąta). Na tych twierdzeniach stara się oprzeć teorię linii równoległych, a następnie teorię prostych i płaszczyzn w przestrzeni. Pojęcie kąta zupełnie usuwa, dopiero w części dodatkowej wprowadza (zapomocą

definicji ciemnych) styczną i dostawę dwu linii (nie kąta) i uzasadnia na tej podstawie twierdzenie Pytagoresa.

W tem wszystkim znaleźliśmy pewną liczbę twierdzeń nie podawanych w innych geometriach, które wynikają wszakże z daleko ogólniejszej teorii pęków stanowiącej część zasadniczą geometrii syntetycznej. Uważanie punktu nieskończonego przecięcia linii równoległych, prostej nieskończonej na płaszczyźnie i linii przecięcia płaszczyzn równoległych — zgodza się z duchem uogólnienia, jaki panuje w geometrii, ale wcale nie nowe i w innych dzielach daleko ściślej jest przeprowadzone. Usunięcie kąta na gruncie elementarnej geometrii euklidesowej, z którego autor nie schodzi (bo znany pewnik o liniach równoległych występuje i u niego wprawdzie pod formą wniosku (str. 118), którego uzasadnienie nie wydaje nam się, cprawda, ściśłem), jest niemożliwe.

Tak więc w książce tej, w którą autor włożył bezwątpienia niemało mozół, nie znajdujemy ani żadnego systemu, ani żadnej nowej podstawy wiedzy geometrycznej.

S. Dickstein.

KRONIKA NAUKOWA.

— *sk.* Wzbudzenie elektryczności przy tarcu gązów o metale. Z badań p. Wesendoncka, docenta w Berlinie, okazuje się, że powietrze, starannie oczyszczone z pyłu i należycie wysuszone, przez tarcie o metale elektryczności wzbudzać nie może. Do doświadczeń swych używał p. W. powietrza zgęszczonego w zakładach Elkena, które dostarczają do handlu tlen zgęszczony pod ciśnieniem 100 atmosfer w bombach stalowych. Jeżeli Spring i Sohneke otrzymali rezultaty odmienne, to, jak sądzi autor, powietrze przez nich używane przejęte było pyłem; sproszkowane bowiem substancje, unoszone w prądzie powietrznym, przy tarcu o metale wywiązują energicznie elektryczność. Dwutlenek węgla zgęszczonego, dostarczony przez towarzystwo akcyjne berlińskie, już przy słabiej prędkości wydał przy tarcu wyraźne ilości elektryczności, co wszakże pochodzi może od unoszących się w gazie cząstek ciekłych.

— *wlk.* Przyswajanie dwutlenku węgla w niskich temperaturach. W krajach podbiegunowych i na szczytach gór, gdzie trwale istnieje bardzo niska temperatura, znajdują się liczne rośliny (mchy, porosty, grzyby, a nawet niektóre iglaste jak sosna i jałowiec), pędzące życie ukryte, t. j. ani przyswajające ani oddychające w ciągu długiej zimy. Już poprzednio znalazł H. Jumelle, że to zawieszenie funkcji życiowych zależy nie od niskiej temperatury, ale od towarzyszącego jej wysychania roślin. (*Revue scientifique* 1891, p. 29). Przedsięwziął więc teraz zbadać oddziaływanie niskiej temperatury na świe-

że (niewysuszone) rośliny. Używał w tym celu świeżo ściętych gałązek drzew iglastych i napojonych wodą porostów, które oziębiał do -30 a nawet -40° C. Wiadomo, że oddychanie przerywa się w temperaturach niższych od 0° ; jakoż stwierdził Jumelle, że już w -10° rośliny nie wydzielają żadnych śladów dwutlenku węgla. Zwrócił więc obecnie uwagę na przyswajanie tegoż samego ciała. Nadspodziewanie pokazało się, że nawet w -35° i -40° C rośliny, które te niskie stopnie wytrzymują, mogą rozkładać dwutlenek węgla. Do doświadczeń służyły porosty — *Evernia Prunastri*, *Physcia ciliaris* i *Cladonia rangiferina*; z iglastych — *Picea excelsa* i *Juniperus communis*. (Naturw. Rundschau Nr 37 1891).

— *mfl.* Mikroorganizmy w pocie. Wiadomo na pewno, że chorobotwórcze bakteryje krążące we krwi, mogą być wydzielone na zewnątrz z moczem; dotąd wszakże nie ma pewności, czy dzieje się to przy zdrowej nerce, czy też tylko przy pewnych obrażeniach tkanki nerek. Prawdopodobnem jest też, że mikroorganizmy wydzielają się, wraz z sokiem żołądkowym, ze łzami i mlekiem. Obecnie zadano sobie pytanie, jak w tym względzie zachowuje się pot ludzki.

Di Mattei i Juliani wnoszą ze swych badań, że w pocie suchotników nie można nigdy znaleźć laseczników. Z drugiej strony Queirolo wykrył w pocie jadowite produkty mikrobów przy rozmaitych chorobach zakaźnych. Podjął badania odnośnie p. K. Brunner w Zurychu i o tyle rozszerza jeszcze wnioski Queirola, że powiada, iż same mikroby także znaleźć można często w pocie. P. Brunner dowiódł tego w kilku wypadkach posocznicy w ten sposób, że otrzymane z potu kokki zaszczerpił zwierzętom, wywołując w ten sposób charakterystyczne dla tej choroby objawy. Autor powstrzymuje się tymczasem od wniosków higienicznych i terapeutycznych, uważając, że sprawa ta winna być w dalszym ciągu badaniom poddana. (Berl. kl. Wochenschr.).

— *wlk.* Zawartość białka w liściach zielonych i wypłonionych. Poszukiwania Karstena w tym przedmiocie z r. 1871 utraciły swoje znaczenie od czasu gdy się przekonano, że metoda przezeń użyta, a polegająca na oznaczeniu całkowitej ilości azotu, nie jest ścisłą, albowiem oprócz białka znajdują się w roślinach inne związki azotowe. P. Palladin (Berichte der deutschen botanisch. Gesellsch. 1891, Heft 6, str. 194) przedsięwziął nowe badania oddzielając białko według metody Stutzer'a i oznaczając azot sposobem Kjeldahla. Do doświadczeń użyty był bób (*Vicia Faba*). Zestawiając wyniki tych doświadczeń z poprzednimi, czynionymi nad pszenicą, autor przychodzi do wniosku, że w roślinach wypłonionych pozabawionych łodygi liście zawierają mniej białka niż zielone, przeciwnie rośliny wypłonione z łodygami zawierają więcej białka w liściach niż

zielone. Łodygi roślin wypłonionych ubogie są w białko.

P. Palladin widzi w wynikach tych potwierdzenie wygłoszonej przezeń w r. 1890 (Ber. der deutschen Bot. Ges. VIII, str. 364) teorii zmiany kształtu, zachodzącej w liściach wypłonionych. Zmiana ta jego zdaniem pochodzi nie z braku materiałów organicznych, ale wskutek tego, że zmniejszenie pojęcia się (por. Wszechświat 1891 Nr 21) osłabia przyływ substancji mineralnych z gruntu. Przyczyna więc słabego rozwoju liści wypłonionych roślinek bobu jest ta sama, wskutek której rośliny, wyrastające z nasienia w wodzie dystylowanej (to jest bez dodatku mineralnych części) mają nierozwinięte liście. Wypłonione liście pszenicy i podobne łodygi bobu rosną bardzo prędko, niezważając na słabą zawartość białka, dlatego, że otrzymują z ziemi cząstki mineralne wraz z wodą.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— **Ces. król. szkoła politechniczna we Lwowie.** Szkoła politechn. we Lwowie dzieli się na cztery wydziały fachowe, mianowicie: 1. Wydział inżynierii, 2. Wydział budownictwa, 3. Wydział budowy machin, 4. Wydział chemii technicznej. Oprócz tego istnieje przy Wydziale budowy machin kurs przygotowawczy dla kandydatów zawodu górniczego, a przy Wydziale chemii technicznej kurs przygotowawczy dla kandydatów zawodu hutniczego.

Słuchacze szkoły politechnicznej dzielą się na zwyczajnych i nadzwyczajnych.

Jako słuchacze zwyczajni mogą być przyjęci:

a) kandydaci, którzy w szkole średniej uzyskali świadectwo dojrzałości, przyczem abiturjenci gimnazjalni mają udowodnić dostateczną wprawę w rysunkach geometrycznych i wolnóręcznych;

b) słuchacze zwyczajni równorzędnych instytucji technicznych, przenoszący się do szkoły politechnicznej;

c) abiturjenci szkół średnich zagranicznych, gimnazjów klasycznych lub szkół realnych siedmioklasowych;

d) abiturjenci rosyjskich szkół realnych sześcioklasowych, skoro nadto ukończyli z postępem dobrym klasę dopełniającą.

Od kandydatów na słuchaczy nadzwyczajnych wymaga się dowodu ukończonego roku 18 i tych wiadomości przygotowawczych, które są potrzebne do zrozumienia wybranych wykładów.

Jako goście mogą uczęszczać na wykłady tylko ludzie dojrzałego wieku albo ukończeni słuchacze innej szkoły politechnicznej lub uniwersytetu.

Każdy nowogłaszający się powinien dziekanowi Wydziału fachowego, na który życzy sobie być przyjętym, przedłożyć wypełnioną kartę wpisową, wszelkie wykazy dotychczasowych studyjów i zatrudnień, jako też podać do zatwierdzenia plan nauk.

— Zarząd szkoły rolniczej w Dublinach ogłasza konkurs na posadę asystenta przy katedrze botaniki w krajowej wyższej szkole rolniczej w Dublinach. Ubiegający się winni wnieść podanie w terminie do końca Października r. b., wystosowane do Kuratorji na ręce dyrekcji szkół w Dublinach. Dołączyć należy dowody kwalifikacyi. Wynagrodzenie: roczna płaca 600 zł. i kawalerskie pomieszkanie z opałem.

Posada obsadzona będzie na lat dwa.

Nekrologija.

Gazety codzienne podają depezę z Krakowa, donoszącą o śmierci dra **Adryjana Baranieckiego**, twórcy muzeum technicznego, kursów dla kobiet i wystaw przyrodniczo-lekarskich. Pełen zasług żywot jego podamy czytelnikom w jednym z następnych numerów — tymczasem wołamy tylko z głębi serca:

Cześć i spokój jego pamięci.

Zmarł profesor dr **Aug. Seydler**, zasłużony fizyk, ozdoba uniwersytetu czeskiego w Pradze.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 7 do 13 Października 1891 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

| Dzień | Barometr 700 mm + | | | Temperatura w st. C. | | | | | Wilg. śr. | Kierunek wiatru | Suma opadu | U w a g i. |
|---------|----------------------|------|------|----------------------|------|------|-------|-------|-----------|---|---------------|---------------------------|
| | 7 r. | 1 p. | 9 w. | 7 r. | 1 p. | 9 w. | Najw. | Najn. | | | | |
| 7 Ś. | 54,4 | 53,9 | 54,0 | 11,3 | 17,1 | 12,0 | 17,2 | 10,0 | 77 | SE ⁶ ES ⁶ SE ³ | 0,0 | Pogoda |
| 8 C. | 53,0 | 52,3 | 52,1 | 10,5 | 17,2 | 13,8 | 17,2 | 9,3 | 82 | SE ⁵ SE ⁵ S ⁵ | 0,0 | " |
| 9 P. | 51,8 | 52,5 | 53,8 | 11,0 | 15,8 | 15,0 | 16,4 | 10,4 | 76 | SE ⁵ ES ⁴ E ³ | 0,0 | Półpog., w. chw. niez. d. |
| 10 S. | 55,2 | 55,7 | 56,0 | 12,1 | 13,8 | 12,8 | 15,2 | 11,2 | 90 | Cisza, Cisza, ES ² | 0,0 | Rano mg. g., poch. i mg. |
| 11 N. | 52,2 | 54,3 | 53,5 | 8,9 | 16,3 | 10,4 | 16,4 | 7,4 | 56 | ES ⁵ ES ⁵ ES ⁴ | 0,0 | Pogoda |
| 12 P. | 50,9 | 49,7 | 48,8 | 8,5 | 14,7 | 11,7 | 15,6 | 6,4 | 58 | ES ⁹ ES ⁵ SE ⁶ | 0,0 | Pogoda, wietrzno |
| 13 W. | 47,6 | 47,9 | 49,5 | 9,1 | 16,4 | 11,2 | 17,2 | 8,0 | 60 | ES ¹ ES ⁶ SE ⁶ | 0,0 | " " |
| Średnia | 52,3 | | | 12,7 | | | | | 71 | | 0,0 | |

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacyj: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. Szybkość wiatru w metrach na sekundę. b. znaczy burza, d. — deszcz.

T R E Ś Ć. Aleksander Edmund Becquerel. Wspomnienie pośmiertne, przez S. K. — Kongres meteorologiczny w Monachjum, przez W. K. — Nowsze badania nad fauną pelagiczną morza („Planktonem“), napisał dr Józef Nusbaum. — Technologija nafty i wosku ziemnego, przez W. Roubę. — Towarzystwo ogrodnicze. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Nekrologija. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.